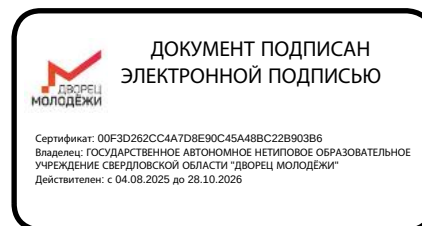


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

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: комплексный»
Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 11–13 лет
Срок реализации: 1 год (144 ч)

СОГЛАСОВАНО:
И.о. начальника детского технопарка
«Кванториум г. Верхняя Пышма»
М. В. Сивкова
«08» июня 2026 г.

Авторы-составители:
педагоги дополнительного
образования: Вздорнов С. И.,
Дунаева Ю.В, Матвеев А.Н.,
Монзин Н.А., Нечаев М.О.,
Пиджаков Д.С., Сажина Е.А.,
Яналина Е.В.
методист: Галимова М.К.
Кузнецова О.В., педагог-
организатор, Никитина Д.Е.,
педагог-организатор.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы	12
1.3 Содержание общеразвивающей программы	17
1.3.1 Модуль «Создаю цифровые продукты»	17
1.3.2 Модуль «Управляю автоматикой»	25
1.3.3 Модуль «Создаю медиа и бренды»	30
1.3.4 Модуль «Проектирую энергосистемы»	37
1.3.5 Модуль «Создаю и исследую наноматериалы»	45
1.3.6 Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»	52
1.4. Планируемые результаты	55
1.5. Воспитание	62
II. Организационно-педагогические условия	65
2.1. Календарный учебный график на 2026–2027 учебный год	65
2.2. Условия реализации программы	66
2.2.1 Материально-техническое обеспечение	66
2.2.2 Кадровое обеспечение	74
2.2.3. Методические материалы	74
2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	78
2.4 Список литературы	81
2.4.1 Список литературы по модулям	81
Приложения	88
Аннотация	101

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: комплексный» имеет **техническую направленность** и ориентирована на изучение передовых технологий в области механики и конструирования, мехатроники, программирования и применение автоматизации устройств в различных областях рынка промышленности, электроники, авиа- и автомобилестроения, современной энергетики, наносистем и компьютерных технологий, а также на развитие универсальных компетенций обучающихся. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Актуальность программы

Современные реалии, где цифровые технологии проникли во все сферы жизни, требуют принципиально нового подхода к подготовке будущих специалистов. Данная программа направлена на изучение ключевых технологических направлений: от механики и мехатроники до программирования, автоматизации и нанотехнологий. Учащиеся получают комплексные знания в области промышленного производства, энергетики, транспорта и IT-сферы, что способствует формированию у них устойчивого интереса к техническим специальностям и исследовательской работе. Программа не только даёт профессиональные навыки, но и развивает универсальные компетенции, необходимые для успешной адаптации к быстро меняющимся условиям современного технологического рынка.

При рассмотрении долгосрочных перспектив, знания и умения, приобретенные в результате освоения модуля, могут быть использованы обучающимися при сдаче ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, в участии в олимпиадах инженерно-технической направленности, а также при обучении на первых курсах в ВУЗах.

Новизна программы состоит в решении реальных технологических задач.

Это позволит расширить область различных разработок и воплотить идеи проектов в жизнь. Обучение направлено на командную деятельность, что является ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития.

Основанием для проектирования и реализации данной общеобразовательная общеразвивающей программы служит **перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124–ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации;

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678–р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996–р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- 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»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09–3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646–РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269–д.

Отличительной особенностью программы является активное использование кейс-метода в образовательном процессе. Этот подход, основанный на разборе разных практических ситуаций, служит эффективной подготовкой обучающихся к проектной деятельности на последующих ступенях обучения в Детском технопарке. Применение кейс-метода позволяет

обучающимся глубже раскрыть свои технические способности, заложить фундамент для применения полученных базовых компетенций в других учебных дисциплинах, а также способствует более осознанному профессиональному самоопределению в будущем.

Программа включает следующие модули:

модуль «Создаю цифровые продукты»

Программа модуля знакомит обучающихся с профессиями в сфере цифровых технологий через практическую разработку системы мониторинга светофоров реального микрорайона Верхней Пышмы или Екатеринбурга. В ходе обучения дети последовательно осваивают три инструмента: программирование на Python, трёхмерную визуализацию в Blender и создание интерактивных симуляций в Unity. Итогом становится командный кейс «Умный город: мониторинг светофоров микрорайона» – работающая система, в которой программа симулирует трафик, а трёхмерная сцена отображает его в реальном времени.

модуль «Управляю автоматикой»

Программа модуля формирует у обучающихся базовые инженерные компетенции в области автоматизации производственных процессов, включая навыки 3D-моделирования, конструирования конвейерных линий, программирования роботизированных манипуляторов и их интеграции в единую автоматическую систему. В ходе освоения модуля, обучающиеся получают практический опыт проектной работы от технического задания до защиты готового кейса «Автоматизация упаковки продуктов питания с применением конвейеров и роботизированных манипуляторов», что позволит им попробовать себя в роли инженера-конструктора, мехатроника и наладчика станков и манипуляторов с программным управлением.

модуль «Создаю медиа и бренды»

Программа модуля «Создаю медиа и бренды» направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области визуального маркетинга и брендинга с использованием актуального программного обеспечения (QGIS, CapCut). Программа сочетает классический графический дизайн с современными геоинформационными методами: участники учатся оцифровывать культурный код региона (Урал), превращая данные о рельефе, топонимике и природе в стильные паттерны и принты. Проектная деятельность включает полный производственный цикл: от съемки рекламного ролика и создания мокапов до реальной печати на футболке и публичной защиты итогового кейса.

модуль «Проектирую энергосистемы»

Программа модуля направлена на формирование у обучающихся инженерного мышления через проектирование энергосистем, изучение возобновляемой энергетики и смежных высокотехнологичных отраслей (БПЛА, электромобили, геоинформационные системы). В ходе освоения модуля, обучающиеся приобретают практические навыки сборки прототипов, расчёта энергобаланса и работы с профессиональным программным обеспечением. Итогом становится выполнение итогового кейса по созданию системы зарядки для электромобилей с учётом реальных сценариев использования.

модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

Программа модуля знакомит с удивительным миром биопластиков, микробов-помощников, простых роботов и компьютерных карт. В игровой и кейсовой форме обучающиеся учатся превращать бытовые отходы в новые полезные вещи, наблюдать за разложением пластика, собирать несложные приборы и создавать свои первые экологические карты.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в современных условиях техническое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества

характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы.

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 программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: комплексный» предназначена для обучающихся в возрасте 11–13 лет. Количество обучающихся в группе – 10–14 человек. Состав групп постоянный, уникальный контингент. Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

Возрастные и психологические особенности группы

Содержание программы учитывает **возрастные и психологические особенности** подростков, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Младший подростковый возраст (11–13 лет) – это период повышенной активности, стремления к деятельности, значительного роста энергии.

Характерная особенность детей 11–13 лет – ярко выраженная эмоциональность восприятия. В первую очередь дети воспринимают те объекты, которые вызывают непосредственный эмоциональный отклик, эмоциональное отношение.

Практические занятия для этой возрастной группы будут наиболее эффективны, если будут содержать в себе элементы моделирования – решение ситуационных задач, исследовательскую деятельность, кейсы.

Для данной возрастной группы важно иметь возможность высказать свою точку зрения по интересующему вопросу, продемонстрировать свою позицию. Для удовлетворения потребности детей в выражении своей позиции, а также для формирования грамотной речи и навыков ведения конструктивной беседы предусмотрены занятия в формате публичных защит, а также использование дискуссионных форм как составных элементов занятия.

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

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

Форма организации образовательной деятельности – групповая, разновозрастная.

Форма обучения: очная, возможна реализация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2 ст.17 гл.2 № 273–ФЗ). Занятия могут проводиться в форме видеоконференции, учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет на различных цифровых платформах. Выбор платформы определяется педагогом исходя из поставленных задач.

Виды занятий общеразвивающей программы: беседы, обсуждения, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, решение кейса.

Формы подведения итогов по отдельным темам программы и по итогам реализации программы: устный и письменный опрос, практическая работа, самостоятельная работа, открытое занятие, тестирование, анкетирование, эскизирование, демонстрация результата, защита кейса.

По окончании освоения программы обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается Свидетельство об освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ПРОФкампус: комплексный» (стартовый уровень).

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (стартовый), модульной.

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

Модульные программы – программы, построенные на модульном принципе представления содержания и построения учебных планов, включающие в себя относительно самостоятельные дидактические единицы. 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 типу организации взаимодействия педагога с обучающимися используются лично ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

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.

Условия реализации программы в сетевой форме

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: комплексный» 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 развитие инженерно-технических компетенций и формирование у обучающихся представления о современных профессиях и технологиях промышленности, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности через получение продуктового результата в различных специализациях, способствуя их профессиональному самоопределению и развитию ключевых навыков будущего.

Задачи:

Развивающие:

- способствовать развитию планирования, координации и управления своей деятельностью в краткосрочной и долгосрочной перспективе;
- развивать компетенции, включая коммуникативные навыки, умение индивидуальной и командной работы;
- способствовать развитию навыка публичных выступлений.

Воспитательные:

- способствовать формированию лояльного отношения обучающихся к определению и диагностике своей идентичности, сильных и слабых сторон, стремление к саморазвитию;
- способствовать формированию понимания значимости совершенствования своих компетенций в профессиональной деятельности и приобретению практического опыта участия в кейсах и их оценку;
- способствовать формированию у обучающихся ценности здорового и безопасного образа жизни.

Обучающие (по модулям):

модуль «Создаю цифровые продукты»

- обучить основам программирования на языке Python: переменные, условия, циклы, структуры данных, работа с файлами;
- освоить инструменты трёхмерного моделирования и визуализации в программе Blender: создание объектов, настройка материалов, освещения и рендеринг;
- способствовать формированию навыков работы в игровом движке Unity: импорт сцены, написание скриптов, создание интерфейса и сборка проекта;
- объяснить принципы передачи данных между программными компонентами системы;
- познакомить с профессиями: разработчик программного обеспечения, специалист по трёхмерной визуализации, разработчик компьютерных игр и симуляций.

модуль «Управляю автоматикой»

- познакомить с историей технических изобретений и основными достижениями уральских конструкторов и изобретателей (в области машиностроения и автоматике);
- обеспечить условия для профессионального самоопределения через знакомство с инженерными профессиями;
- способствовать формированию навыков черчения и 3D-моделирования в среде Компас-3D;
- изучить устройство механических передач (зубчатых, ременных, цепных, фрикционных) и их применение в конвейерных системах;
- способствовать формированию навыков сборки и программирования конвейера и робота-манипулятора на базе LEGO EV3 или Arduino;

- способствовать формированию навыков работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, а также применения алгоритмические конструкции (ветвление, циклы) для синхронизации работы линии.

модуль «Создаю медиа и бренды»

- освоить векторный графический редактор для создания ключевых элементов фирменного стиля (логотип, цветовая палитра, базовые носители) и выполнить верстку многоуровневого информационного или рекламного плаката;

- изучить растровый графический редактор, научившись выполнять сложные операции: создавать художественные коллажи из нескольких изображений, осуществлять профессиональную ретушь фотографий и интегрировать собственную графику в реальные окружения с помощью технологии мокапов;

- познакомить с функционалом онлайн-платформ для быстрой реализации дизайн-проектов и подготовки итоговых презентационных материалов к защите своих работ;

- способствовать формированию комплексного понимания полного цикла работы над графическим продуктом – от разработки концепции айдентики

до её практического применения и презентации;

- обучить чтению топографических карт, классификации данных, оформлению легенд и цветовых шкал;

- обучить анализу рельефа и водных ресурсов Урала, выделению зон интереса и транспортных коридоров;

- обучить инструментам фотосъёмки продукта на смартфон: свет, композиция, работа с моделью-непрофессионалом;

- способствовать формированию навыков видеосъёмки рекламы в различных формах: статика, динамика, распаковка, плавное движение камеры;

- способствовать формированию понимания производственного цикла создания рекламы, включающего этапы: брифинг – сценарий – съёмка – монтаж – упаковка – защита.

модуль «Проектирую энергосистемы»

- способствовать формированию знаний об основных видах и источниках энергии, принципах работы электростанций, устройстве БПЛА, электромобилей

и геоинформационных систем;

- познакомить с основами аэродинамики и принципами ПИД-регулирования;

- способствовать формированию знаний типов геоданных и принципов работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- обучить методам расчёта потребляемой мощности, ёмкости накопителей и времени зарядки;

- способствовать формированию умений программировать модели на Arduino, настраивать полётные контроллеры БПЛА и выполнять геопространственный анализ в QGIS.

модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

- изучить интерфейс QGIS, навигации по слоям, систем координат и масштабов;

- овладеть методами оцифровки объектов, создания тематических слоёв, выполнения пространственных запросов и построения буферных зон;

- способствовать формированию навыков сбора и систематизации геоданных, обоснования визуальных решений, документирования источников;
- способствовать формированию представлений о биопластиках, их свойствах, рецептурах и методах утилизации;
- обучить работать с микроорганизмами-деструкторами, проводить эксперименты по биодegradации отходов;
- способствовать развитию навыков 3D-моделирования, 3D-печати, сборки и программирования микроконтроллеров (Arduino) и робототехнических систем (LEGO EV3).

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.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 Модуль «Создаю цифровые продукты»

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Все го	Те ор ия	Пра кти ка	
1.	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
2.	Блок 1 Python: Как думает программа	30	14	16	
2.1	Профессия блока: Разработчик программного обеспечения	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	Что такое умный город?	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.3	Первая программа	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.4	Программа принимает решения	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.5	Программа умеет повторять	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.6	Делим задачу на части	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
2.7	Хранение данных внутри программы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.8	Сохранение данных в файл	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.9	Передача данных между программами	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.10	Мини-кейс: симулятор своего перекрёстка	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
2.11	Проверка и улучшение программ	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.12	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
3.	Блок 2 Blender: Город в 3D	32	15	17	
3.1	Профессия блока: Специалист по трёхмерной визуализации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.2	Что такое трёхмерная графика?	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

3.3	Сбор материалов и эскиз перекрёстка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.4	Создаём светофор	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.5	Собираем перекрёсток	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.6	Добавляем цвет и материалы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.7	Освещение и камера	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.8	Финальная картинка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.9	Добавляем здания и окружение	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.10	Подготовка сцены для передачи в движок	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.11	Мини-кейс: финальная сцена и галерея работ	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
3.12	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
4.	Блок 3 Unity: Город оживает	32	16	16	
4.1	Профессия блока: Разработчик компьютерных игр и симуляций	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Приёмка сцены от специалиста по визуализации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.3	Настройка вида и освещения в движке	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.4	Первый скрипт: объект реагирует на действие	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.5	Светофор переключается сам	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.6	Машины едут по дороге	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.7	Информационная панель на экране	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.8	Симуляция читает данные из программы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.9	Мини-кейс: сборка и запуск симуляции	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.10	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
5.	Итоговый кейс: «Умный город: мониторинг светофоров микрорайона»	48	21	27	
5.1	Старт кейса. Выбор района и распределение ролей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.2	Изучение реального района	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

5.3	Проектирование системы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.4	Разработка: программа-симулятор района	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.5	Разработка: трёхмерная сцена района	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.6	Разработка: сценарии работы системы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
5.7	Разработка: графики и аналитика	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
5.8	Сборка и проверка всей системы	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.9	Финальная доработка кейса	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
5.10	Подготовка к защите	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
5.11	Публичная защита итогового кейса	4	2	2	Устный опрос, практическая работа, итоговая аттестация
5.12	Анализ защиты и работ над кейсом	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
ИТОГО:		144	67	77	

Содержание учебного (тематического плана)

Таблица 2

№ п/п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1.	Вводный раздел		
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	Вводный инструктаж по мерам безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение (беседа). Научные открытия и технические изобретения и их роль в развитии человеческой цивилизации. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона.	Игра на знакомство. Дорожная карта на учебный год. Составление правил группы.
2.	Блок 1 Python: Как думает программа		
2.1	Профессия блока: Разработчик программного обеспечения	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты разработчика программного обеспечения. Примеры программ, которые управляют светофорами и городским транспортом.	Знакомство с задачей разработчика, поиск ошибки в готовом коде.

2.2	Что такое умный город?	Понятия «умный город», «датчики», «автоматика», «цифровые системы управления». Примеры улиц Верхней Пышмы – улицы Орджоникидзе, Успенский проспект или улицы Екатеринбурга.	Зарисовка перекрёстка на реальной улице города, выбор объекта для работы на весь курс.
2.3	Первая программа	Понятия «программа», «код», «данные», «среда разработки».	Установка инструментов, написание первой программы – ввод данных о перекрёстке, вывод сводки на экран.
2.4	Программа принимает решения	Понятия «условие», «ветвление», «логика». Принцип «если – то» в управлении светофором.	Написание программы с выбором режима светофора по времени суток для своей улицы.
2.5	Программа умеет повторять	Понятия «цикл», «повторение», «счётчик», «журнал событий».	Написание программы с автоматическим переключением светофора и записью каждого события с временной меткой.
2.6	Делим задачу на части	Понятия «функция», «модуль», «структура программы», «разбивка задачи».	Написание трёх отдельных блоков программы – переключение сигнала, подсчёт машин, запись событий. Сборка блоков в единую программу.
2.7	Хранение данных внутри программы	Понятия «список», «словарь», «структура данных», «карточка объекта».	Создание карточки перекрёстка внутри программы, обновление данных после каждого цикла работы светофора.
2.8	Сохранение данных в файл	Понятия «файл», «таблица данных», «запись», «статистика».	Запись каждого переключения светофора в файл-таблицу, чтение файла, вывод статистики на экран.
2.9	Передача данных между программами	Понятия «формат данных», «файл-посредник», «обмен данными между программами».	Запись состояния светофора в специальный файл – подготовка к связи с трёхмерной сценой в блоке 3.
2.10	Мини-кейс: симулятор своего перекрёстка	Понятия «симулятор», «прототип», «тестирование».	Самостоятельная сборка симулятора перекрёстка на реальной улице Верхней Пышмы или Екатеринбурга, запись результатов в файл, показ программы другому обучающемуся.

2.11	Проверка и улучшение программ	Понятия «проверка кода», «ошибка», «улучшение», «чек-лист».	Разбор программ в парах по чек-листу, исправление ошибок, заполнение листа достижений.
2.12	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Структура выступления, критерии оценки работы	Подготовка короткого рассказа о своей программе по плану – название улицы, описание работы симулятора, демонстрация запуска, описание результата. Публичное выступление перед группой, ответ на вопрос педагога, голосование группы за самый понятный показ, заполнение листа достижений.
3.	Блок 2 Blender: Город в 3D		
3.1	Профессия блока: Специалист по трёхмерной визуализации	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты специалиста по трёхмерной визуализации. Области применения: кино, игры, архитектура, городское планирование. Примеры визуализации реальных городских объектов.	Просмотр примеров трёхмерных городских сцен, обсуждение улиц Верхней Пышмы и Екатеринбурга для моделирования.
3.2	Что такое трёхмерная графика?	Понятия «трёхмерная модель», «сцена», «объект», «трёхмерное пространство», области применения визуализации.	Знакомство с программой Blender, навигация в трёхмерном пространстве, создание первого объекта.
3.3	Сбор материалов и эскиз перекрёстка	Понятия «референс», «эскиз», «техническое задание на модель», «подготовительный этап».	Поиск фотографий своей улицы в Верхней Пышме или Екатеринбурге, зарисовка плана перекрёстка с указанием деталей.
3.4	Создаём светофор	Понятия «примитив», «редактирование формы», «вершина», «грань», «моделирование по референсу».	Моделирование светофора по собранным материалам – корпус, козырьки, секции для ламп.
3.5	Собираем перекрёсток	Понятия «копирование объектов», «симметрия», «расстановка на сцене», «сборка».	Создание дороги, разметки, расстановка столбов и светофоров на перекрёстке своей улицы.
3.6	Добавляем цвет и материалы	Понятия «материал», «цвет», «отражение», «свечение», «имитация поверхностей».	Настройка материалов всех объектов перекрёстка, создание светящихся ламп светофора.

3.7	Освещение и камера	Понятия «источник света», «тень», «камера», «ракурс», «атмосфера сцены».	Настройка ночной сцены – освещение перекрёстка своей улицы светофором.
3.8	Финальная картинка	Понятия «рендер», «качество изображения», «финальный результат визуализации».	Создание финального изображения своего перекрёстка, сохранение для стенда.
3.9	Добавляем здания и окружение	Понятия «фон сцены», «городская среда», «уровень детализации», «коллекция объектов».	Создание зданий по образцу реальных домов на выбранной улице, сборка полноценной городской сцены.
3.10	Подготовка сцены для передачи в движок	Понятия «экспорт», «формат файла», «совместимость программ», «передача материалов».	Подготовка и сохранение сцены в формате для Unity.
3.11	Мини-кейс: финальная сцена и галерея работ	Понятия «портфолио», «презентация работы заказчику», «галерея кейсов».	Финальная доработка перекрёстка своей улицы, создание 2–3 изображений с разных ракурсов, подготовка файла для Unity, показ работ всей группе.
3.12	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Понятие «критерии оценки визуализации».	Подбор трёх лучших изображений своей сцены, придумывание названия для перекрёстка как для выставки городских проектов, подготовка короткого рассказа об объекте. Размещение работ на стенде или показ на экране, обсуждение группой – чей перекрёсток получился самым реалистичным и почему.
4.	Блок 3 Unity: Город оживает		
4.1	Профессия блока: Разработчик компьютерных игр и симуляций	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты разработчика игр и симуляций. Области применения симуляций: городское планирование, обучение водителей, тренировки спасателей.	Просмотр примера реальной городской симуляции, обсуждение применения таких инструментов для проектирования улиц Верхней Пышмы или Екатеринбурга.
4.2	Приёмка сцены от специалиста по визуализации	Понятия «игровой движок», «сцена», «компонент», «приёмка материалов». Отличие движка от редактора трёхмерной графики.	Загрузка сцены из Blender, запуск, проверка наличия всех объектов.

4.3	Настройка вида и освещения в движении	Понятия «камера в движении», «постобработка», «эффекты освещения», «настройка среды».	Настройка камеры и света, добавление эффекта свечения для ламп светофора.
4.4	Первый скрипт: объект реагирует на действие	Понятия «скрипт», «команда», «событие», «инструкция для объекта».	Написание инструкции – смена цвета светофора при нажатии кнопки.
4.5	Светофор переключается сам	Понятия «таймер», «автоматизация», «последовательность действий», «параметры объекта».	Написание инструкции автоматического переключения светофора с регулируемым временем каждой фазы.
4.6	Машины едут по дороге	Понятия «маршрут», «точки пути», «скорость», «логика движения», «реакция на сигнал».	Создание маршрута по перекрёстку своей улицы, написание инструкции движения машины с остановкой на красный и продолжением на зелёный.
4.7	Информационная панель на экране	Понятия «интерфейс», «информационная панель», «индикатор», «данные для оператора».	Создание панели с текущим сигналом светофора, таймером и счётчиком проехавших машин.
4.8	Симуляция читает данные из программы	Понятия «связь между компонентами», «файл-посредник», «автоматическое обновление данных».	Настройка чтения файла от Python-симулятора, применение данных к светофору на сцене в реальном времени.
4.9	Мини-кейс: сборка и запуск симуляции	Понятия «сборка модели», «запускаемый файл», «сдача продукта».	Сборка симуляции целиком, создание запускаемого файла, показ другому обучающемуся и группе.
4.10	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Понятия «демонстрация продукта», «сценарий показа», «критерии оценки симуляции».	Подготовка двух сценариев – обычный день и час-пик, демонстрация разницы в работе системы перед группой, ответы на вопросы педагога и других обучающихся. Письменная фиксация каждым участником – что в симуляции работает хорошо и что планирует улучшить в итоговом кейсе.
5.	Итоговый кейс: «Умный город: мониторинг светофоров микрорайона»		
5.1	Старт кейса. Выбор района и распределение ролей	Понятия «техническое задание», «роли в команде», «зоны ответственности», «измеримый результат».	Выбор реального микрорайона Верхней Пышмы или Екатеринбурга, распределение ролей по интересам, фиксация

			договорённостей на бумаге.
5.2	Изучение реального района	Понятия «картографирование», «анализ территории», «дорожная сеть», «загруженность перекрёстков».	Изучение карты района на Яндекс. Картах, подсчёт перекрёстков, обозначение загруженных мест, зарисовка схемы района.
5.3	Проектирование системы	Понятия «архитектура системы», «компоненты», «связи между частями», «поток данных».	Рисование схемы системы командой — симулятор, файл данных, трёхмерная сцена.
5.4	Разработка: программа-симулятор района	Понятия «симуляция района», «множество перекрёстков», «реалистичный поток».	Доработка Python-программы — добавление нескольких перекрёстков выбранного района, реалистичного потока машин по реальным улицам, запись данных каждые 2 секунды.
5.5	Разработка: трёхмерная сцена района	Понятия «сцена района», «генеральный план», «масштаб», «городская среда».	Сборка 3D-сцены микрорайона на основе реальных улиц — несколько перекрёстков, здания, дороги, подключение чтения данных из симулятора.
5.6	Разработка: сценарии работы системы	Понятия «сценарий», «нештатная ситуация», «режим работы системы».	Добавление 2–3 сценариев — утренний час-пик, авария на дороге, ночной режим. Визуальное изменение сцены при каждом сценарии.
5.7	Разработка: графики и аналитика	Понятия «аналитика», «статистика», «визуализация данных», «загруженность улиц».	Построение графиков по данным симулятора — загруженность улиц по часам суток, сравнение перекрёстков района.
5.8	Сборка и проверка всей системы	Понятия «интеграция компонентов», «тестирование», «устойчивость системы», «граничные случаи».	Запуск всей системы целиком, проверка работы в разных ситуациях, исправление найденных проблем.
5.9	Финальная доработка кейса	Понятия «полировка продукта», «финальная сдача», «готовность к показу».	Финальная доработка всех компонентов кейса, устранение недоделок, проверка оформления.
5.10	Подготовка к защите	Понятия «питч», «структура презентации», «регламент выступления», «критерии оценки».	Создание презентации из 5–6 слайдов по плану — выбор района, описание системы, демонстрация работы, аналитика, выводы. Репетиция выступления

			внутри команды – 7 минут рассказ, 3 минуты вопросы.
5.11	Публичная защита итогового кейса	Понятия «публичное выступление», «демонстрация продукта», «ответы на вопросы».	Показ живой системы перед экспертами – программа запущена, сцена обновляется, – выступление с презентацией, ответы на вопросы экспертов.
5.12	Анализ защиты и работ над кейсом	Понятия «обратная связь», «точки роста», «достижения».	Получение обратной связи от экспертов, заполнение итогового листа достижений, рефлексия.

1.3.2 Модуль «Управляю автоматикой»

Учебный (тематический) план

Таблица 3

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Все го	Теория	Практика	
1.	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
2.	Блок 1 Авто–конвейер	32	10	22	
2.1	Профессия блока: Инженер-конструктор	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	Основы черчения	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.3	Основы 3D моделирования	8	1	7	Устный опрос, практическая работа
2.4	Механические передачи	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
2.5	Устройство и механика конвейера	6	3	3	Устный опрос, практическая работа
2.6	Сборка конвейера и запуск	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.7	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	4	1	3	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
3.	Блок 2 Робототехника–манипулятор	32	10	22	
3.1	Профессия блока: мехатроник	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

3.2	Основы программирования	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
3.3	Робот-манипулятор	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
3.4	Приводы и обратная связь	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
3.5	Сборка и управление манипулятором	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
3.6	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	4	1	3	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
4.	Блок 3 ИТ–алгоритмизация	32	8	24	
4.1	Профессия блока: Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Виды датчиков	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
4.3	Ветвление программы	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
4.4	Конвейерная линия	10	2	8	Устный опрос, практическая работа
4.5	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	4	1	3	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
5.	Итоговый кейс : «Автоматизация процесса упаковки продуктов питания с применением конвейеров и роботизированных манипуляторов»	46	3	43	
5.1	Техническое задание	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.2	Планирование	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.3	Объединение систем	10	0	10	Практическая работа
5.4	Проектирование	10	0	10	Практическая работа
5.5	Программирование	10	0	10	Практическая работа
5.6	Тестирование и отладка полного цикла	6	0	6	Практическая работа
5.7	Подготовка презентации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.8	Защита кейса	2	0	2	Практическая работа, итоговая аттестация
5.9	Рефлексия	2	0	2	Практическая работа
ИТОГО:		144	32	112	

Содержание учебного (тематического плана)

Таблица 4

№ п/ п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1.	Вводный раздел		
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	Вводный инструктаж по мерам безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение (беседа). Научные открытия и технические изобретения и их роль в развитии человеческой цивилизации. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона.	Игра на знакомство. Дорожная карта на учебный год. Составление правил группы.
2.	Блок 1 Авто-конвейер		
2.1	Профессия блока: Инженер-конструктор	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты инженера-конструктора.	Знакомство с задачей инженера-конструктора
2.2	Основы черчения	Правила оформления чертежей: линия, штриховка, виды (спереди, сверху, сбоку). Масштаб. Чтение чертежа детали.	Выполнение чертежа опоры конвейера (простейшая деталь с отверстиями). Нанесение размеров.
2.3	Основы 3D моделирования	Интерфейс Компас-3D. Создание эскиза, панель «Геометрия». Операции «Выдавливание», «Вырезать выдавливанием».	Построение 3D-модели опоры конвейера по своему эскизу. Создание чертежа из модели (виды, размеры).
2.4	Механические передачи	Зубчатые колёса: модуль, число зубьев, передаточное отношение ($i = Z2/Z1$). Ременная передача, Цепная передача: звёздочки, шаг цепи. Фрикционная передача.	Расчёт передаточного отношения для двух шестерён. Сборка простого редуктора на LEGO/конструкторе. Сборка цепной передачи.
2.5	Устройство и механика конвейера	Типы конвейеров (ленточный, роликовый). Элементы: лента, приводной барабан, натяжитель, опоры. Назначение датчиков на конвейере (концевой, фотоэлектрический).	Разбор готового макета конвейера. Проектирование в Компас-3D простого ролика (тело вращения) и направляющей.

2.6	Сборка конвейера и запуск	Инструкция пошаговой сборки: рама, приводной вал, натяжной узел; установка двигателя; подключение двигателя к питанию.	Сборка конвейера из деталей конструктора или заготовок. Запуск конвейера.
2.7	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Правила верстки презентации, структура выступления.	Подготовка защитного слова, демонстрация запуска, описание результата. Публичное выступление перед группой, ответ на вопрос педагога, голосование группы за самый понятный показ, заполнение листа достижений.
3.	Блок 2 Робототехника-манипулятор		
3.1	Профессия блока: мехатроник	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты мехатроника.	Знакомство с задачей мехатроника.
3.2	Основы программирования	Понятия: «алгоритм», «переменная», «цикл», «условие». Среда программирования: для EV3 – блочная (LEGO Mindstorms), для Arduino – текстовый C++ (Arduino IDE). Структура простой программы (setup, loop).	Написание первой программы: включение светодиода/подключённого мотора на 1 секунду. Перевод программы с блочного языка на псевдокод.
3.3	Робот-манипулятор	Степени свободы (осевые суставы). Виды захватов: грейфер, пневматический, вакуумный. Кинематика манипулятора.	Сборка простого двухзвенного манипулятора из конструктора (рука с захватом). Определение степеней свободы на собранной модели.
3.4	Приводы и обратная связь	Виды приводов: сервопривод (фиксированный угол), мотор-редуктор (непрерывное вращение). Датчики обратной связи: потенциометр, энкодер, концевой выключатель. Калибровка «нуля».	Подключение сервопривода к EV3/Arduino. Программирование поворота на 90°. Сборка схемы: захват сжимается при нажатии кнопки – грейфер работает от сервы или малого мотора.
3.5	Сборка и управление манипулятором	Конструкция основания, плеча, локтя, кисти. Крепление сервоприводов. Управление несколькими приводами одновременно.	Сборка манипулятора с захватом. Программа «Бери-клади»: манипулятор берёт деталь из точки А (схват смыкается), переносит в точку Б (размыкает).
3.6	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Критерии оценки-работа с публикой.	Подготовка презентации и защитного слова исходя из критериев оценки, подготовка короткого рассказа об объекте. Размещение работ на стенде или показ на экране, обсуждение группой.

4.	Блок 3 ИТ-алгоритмизация		
4.1	Профессия блока: Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением	Профессия, обязанности, рабочее место, инструменты наладчика станков и манипуляторов с программным управлением.	Знакомство с задачей наладчика станков и манипуляторов с программным управлением.
4.2	Виды датчиков	Аналоговые и цифровые датчики. Датчик цвета/отражения (EV3) или фоторезистор/ИК-датчик (Arduino). Датчик касания (концевой выключатель). Датчик расстояния (ультразвук).	Подключение к пинам, чтение значений. Датчики: Подключение трёх разных датчиков к контроллеру. Чтение значений в последовательный порт (Serial Monitor). Написание скетча: светодиод горит, если датчик касания нажат.
4.3	Ветвление программы	Блок-схемы: ромб «Условие», стрелки «Да/Нет». Логические операторы	Построение блок-схемы для сценария «обнаружение продукта на конвейере». Программирование на EV3/Arduino
4.4	Конвейерная линия	Схема: интеграция конвейера и манипулятора; обмен сигналами; синхронизация по времени.	Сборка общей схемы: конвейер движется, датчик (ультразвук или фото) срабатывает – конвейер стоп; манипулятор берёт продукт и кладёт в тару; посылает сигнал «Готов» – конвейер запускается. Программа на EV3/Arduino с использованием флагов.
4.5	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	Правила подготовки выступления и презентации-повторение.	Подготовка презентации и защитного слова по критериям, защита перед группой, ответы на вопросы.
5.	Итоговый кейс: «Автоматизация процесса упаковки продуктов питания с применением конвейеров и роботизированных манипуляторов»		
5.1	Техническое задание	Проблематика, цели задачи.	Разбор технического задания. Распределение на команды.
5.2	Планирование	Как спланировать работу	Подготовка подробного плана для работы над кейсом.
5.3	Объединение систем	—	Эскизирование, примерка, подгонка готовых изделий, определение логики работы, тесты.
5.4	Проектирование	—	Проектирование и изготовление недостающих частей, новых захватов.
5.5	Программирование	—	Написание управляющей программы для производственной линии.
5.6	Тестирование и отладка полного цикла	—	Подбор параметров срабатывания датчиков и моторов для корректной работы производственной линии.

5.7	Подготовка презентации	Как верстать презентацию, варианты шаблонов	Создание презентации полученного продукта
5.8	Защита кейса	—	Защита кейса по командам
5.9	Рефлексия	—	Подведение итогов: Что дал курс. Какие профессии попробовали. Что бы изменили в своём проекте.

1.3.3 Модуль «Создаю медиа и бренды»

Учебный (тематический) план

Таблица 5

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Все го	Те о р и я	Пра кти ка	
1.	Блок 1 Основы промышленного и графического дизайна	36	10	26	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей Профессия блока: промышленный и графический дизайнеры	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
1.2	Изучение программы векторный графический редактор	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
1.3	Фирменный стиль	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
1.4	Плакат	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
1.5	Изучение программы растровый графический дизайн	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.6	Коллаж	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.7	Ретушь фото	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.8	Мокап	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
1.9	Изучение онлайн-платформ	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
1.10	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	6	0	6	Практическая работа, промежуточный контроль
2.	Блок 2 Геоинформационные технологии в дизайне	36	14	22	
2.1	Введение в геоинформатику, профессия блока геоинформатик	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
2.2	Цифровые карты Урала	8	2	6	Устный опрос, практическая работа

2.3	Тематическое картографирование	8	4	4	Устный опрос, практическая работа
2.4	Геоанализ для дизайна	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
2.5	Подготовка материалов для кейса	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
2.6	Презентация и защита мини-кейса	4	2	2	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
3.	Блок 3 Рекламный видеоролик о продукте	36	12	24	
3.1	Профессия блока специалист по рекламе. Анализ рекламных видеороликов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.2	Разработка идеи и концепции	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.3	Создание съёмочного плана	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.4	Предметная съёмка: статика	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.5	Портретная съёмка в одежде	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.6	Динамическая видеосъёмка	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.7	Основы видеомонтажа	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.8	Черновой монтаж кейса	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.9	Аудиомонтаж и наложение титров	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.10	Защита мини-кейса и рефлексия	2	0,5	1,5	Устный опрос, практическая работа
3.11	Анализ ошибок и доработка мини-кейса	2	0,5	1,5	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
4.	Итоговый кейс: разработка уникального принта для футболки «Гео-принт: Урал»	36	4	32	
4.1	Старт кейса. Выбор темы и распределение ролей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Изучение особенностей Урала	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.3	Создание эскизов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.4	Разработка и отрисовка принта	8	0	8	Практическая работа
4.5	Создание мокапа	4	0	4	Практическая работа
4.6	Печать	2	0	2	Практическая работа

4.7	Видео контент	4	0	4	Практическая работа
4.8	Оформление кейса	6	0	6	Практическая работа
4.9	Подготовка к защите	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.10	Публичная защита кейса. Итоги	2	0	2	Практическая работа, промежуточный контроль
ИТОГО:		144	40	104	

Содержание учебного (тематического плана)

Таблица 6

№ п/п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1.	Блок 1 Основы промышленного и графического дизайна		
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей Профессия блока: промышленный и графический дизайнеры	Вводный инструктаж по мерам безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение (беседа). Научные открытия и технические изобретения и их роль в развитии человеческой цивилизации. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона. Кто такие дизайнеры: определение и общая характеристика профессии. Основные виды дизайнерских специальностей. Чем отличается работа графического дизайнера от деятельности промышленного дизайнера. Значение и роль профессии дизайнера в современном мире. Какие задачи решают дизайнеры.	Игра на знакомство. Дорожная карта на учебный год. Обсуждение: как рекламные банеры и цифровая реклама влияют на общество. Разбор примеров работ, определение функционала и их значений.
1.2	Изучение программы векторный графический редактор	Программа векторного графического редактора, ее задачи, где и для чего используется.	Изучение интерфейса и горячих клавиш. Освоение базовых инструментов программы. Работа с кривыми и заливкой.
1.3	Фирменный стиль	Понятия: фирменный стиль, цветовая палитра, логотип, типографика, паттерны, маскот. Примеры. Понятие композиции.	Создаем свой фирменный стиль, включающий каждое изученное понятие.

1.4	Плакат	История плаката. Где и для чего используются. Виды плакатов.	Разработка современного плаката по выбранной теме.
1.5	Изучение программы растровый графический дизайн	Программа растровая графика, ее задачи, где и для чего используется.	Изучение интерфейса и горячих клавиш. Освоение базовых инструментов программы.
1.6	Коллаж	Понятие коллаж, его история и применение. Функции «вырезание» двумя способами.	Создание коллажа на тему «город будущего»
1.7	Ретушь фото	Понятия: ретушь и цветовая коррекция. Зачем ретушировать фото?	Ретушь портрета- убираем лишнее (родинки, морщины), меняем цвет волос, общая цветовая коррекция фото.
1.8	Мокап	Понятия мокап, мерч, типографика, маркетинг и реклама. Примеры, где встречается, какие бывают.	Создание мокапа. Наложение логотипа на различные предметы.
1.9	Изучение онлайн-платформ	Понятия: визуальный контент, интерфейс, функции и возможностей программы.	Создание визитки и мини презентации.
1.10	Подготовка к защите и публичная защита мини-кейса	—	Разработка фирменного стиля включающая: логотип, типографику, паттерны, рекламный банер, мокап. Оформление презентации. Защита мини-кейса. Рефлексия
2.	Блок 2 Геоинформационные технологии в дизайне		
2.1	Введение в геоинформатику, профессия блока геоинформатик	Интерактивные карты, пространственные данные, профессия геоинформатика, картографические технологии.	Установка программы QGIS, изучение интерфейса, открытие интерактивной карты Урала, знакомство с навигацией по слоям, исследование функций базовой геоинформационной системы.
2.2	Цифровые карты Урала	Топографические карты, системы координат, масштаб, условные обозначения, картографические основы Уральского региона, принципы цифровой картографии.	Чтение топографических карт, определение координат, расшифровка масштаба и условных обозначений, загрузка реальных карт Уральского региона, оцифровка объектов, добавление подписей, формирование первой цифровой карты.
2.3	Тематическое картографирование	Тематические карты, рельеф Урала, водные ресурсы Уральского региона, памятники природы Урала, классификация	Создание тематических карт, освоение инструментов классификации, формирование цветовых шкал, оформление легенд, подготовка готовых

		пространственных данных, цветовые шкалы, легенды карт, методы тематического картографирования, слои ГИС.	карт для итогового кейса.
2.4	Геоанализ для дизайна	Методы пространственного анализа, буферные зоны, пространственные запросы, дизайн-мышление, зоны территориального интереса, маршрутные коридоры, точки интереса, геометрия векторных объектов, многослойность геоданных, визуализация аналитических результатов, картографические основы геодизайна, принципы трансформации геоданных в графику.	Формирование буферных зон, создание пространственных запросов, визуализация результатов анализа, выделение дизайнерских зон и маршрутных коридоров Урала, определение точек интереса для принта, извлечение геоданных в векторные форматы, подготовка аналитических слоёв под уральскую тематику.
2.5	Подготовка материалов для кейса	Векторные форматы, картографические элементы, символика карт, геометрические паттерны, уральская тематика, графика принта, инструменты векторной стилизации, основы SVG, взаимодействие ГИС и графических редакторов.	Экспортирование элементов карт в векторные форматы, создание схем, стилизация паттернов под уральскую тематику, подготовка графики для основы принта.
2.6	Презентация и защита мини-кейса	Гео-справочник, символика принта, семантика картографических знаков, источники геоданных, обоснование дизайнерских решений, документация кейса, методы презентации, питчинг	Оформление гео-справочника, документирование источников символов и их значений, обоснование выбора знаков, подготовка рассказа о принте, защита кейса перед группой.
3.	Блок 3 Рекламный видеоролик о продукте		
3.1	Профессия блока специалист по рекламе. Анализ рекламных видеороликов	Профессия специалист по рекламе. Классификация форматов рекламных видеороликов одежды, критерии оценки эффективности, визуальные и сценарные приёмы.	Просмотр и структурный анализ 5–7 рекламных роликов, фиксация наблюдаемых приёмов в индивидуальном чек-листе.
3.2	Разработка идеи и концепции	Источники идей для рекламного ролика, понятие ключевого сообщения.	Согласование концепции с командой. Групповая разработка идеи ролика, краткое устное обоснование перед классом.
3.3	Создание съёмочного плана	Структура съёмочного плана, виды планов по крупности,	Составление письменного съёмочного плана из 5–7 пунктов для своего ролика.

		логическая последовательность кадров.	
3.4	Предметная съёмка: статика	Естественное освещение, композиция кадра, фон, правило третей, технические требования к кадру.	Съёмка 5–7 статичных планов предмета одежды (общий вид, крупный план детали, фактура материала).
3.5	Портретная съёмка в одежде	Основы работы с моделью-непрофессионалом, типовые ракурсы и позы для демонстрации одежды.	Съёмка 5–7 планов модели в одежде (общий план, средний план, крупный план, движение).
3.6	Динамическая видеосъёмка	Приёмы создания динамики в кадре (наезд, панорама, съёмка движения), технические ограничения при съёмке на смартфон.	Съёмка 5 коротких видео-сцен (по 5–10 секунд) с движением камеры или объекта.
3.7	Основы видеомонтажа	Интерфейс и базовые инструменты видеоредактора CapCut, операции обрезки, склейки, экспорта.	Монтаж тестового ролика из 3–4 видеофрагментов (15 секунд).
3.8	Черновой монтаж кейса	Принципы последовательного монтажа в соответствии со съёмочным планом.	Отбор исходного материала. Сборка черновой версии рекламного ролика (30–40 секунд) на основе отснятого материала.
3.9	Аудиомонтаж и наложение титров	Фоновое музыкальное сопровождение, базовые принципы наложения текста на видео.	Добавление музыки из библиотеки CapCut, создание текстовых надписей (название, ключевое сообщение).
3.10	Защита мини-кейса и рефлексия	Структура устной презентации кейса, критерии оценки готового видеоролика, правила конструктивной обратной связи.	Публичная демонстрация финальных роликов, заполнение индивидуального оценочного листа.
3.11	Анализ ошибок и доработка мини-кейса	Типовые ошибки при съёмке и монтаже рекламного ролика одежды, способы их исправления.	Групповая работа над доработкой роликов по результатам обратной связи, фиксация итоговой версии.
4.	Итоговый кейс: разработка уникального принта для футболки «гео-принт: Урал»		
4.1	Старт кейса. Выбор темы и распределение ролей	Понятия: техническое задание, роль в команде, реальный объект.	Распределение заданий по командам исходя из интересов. Фиксация договоренностей.
4.2	Изучение особенностей Урала	Уральские особенности (природа, диалекты, географические особенности, узоры, цвета, еда, искусство).	Сбор данных воедино. Изучение аналогов. Опрос среди обучающихся «Ассоциации с Уралом» (цвета, музыка, устойчивые выражения и пр.).
4.3	Создание эскизов	Понятие: эскиз и скетч.	Отрисовка набросков элементов будущего принта

4.4	Разработка и отрисовка принта	—	Работа с графическими редакторами. Создание коллажа, отражающего цветовой решение, географические особенности, орнаменты и мотивы Урала. Отрисовка изображения для принта. Создание ряда графических элементов.
4.5	Создание мокапа	—	Создание визуального ряда разработанного принта на футболке. Визуализация на модели. Варианты сочетаний в одежде.
4.6	Печать	—	Подготовка к печати. Печать на футболке.
4.7	Видео контент	—	Создание видео ролика (реклама) данной футболки. Отражение ее уникальности в видео формате.
4.8	Оформление кейса	—	Оформление работы в презентацию. Создание презентации в онлайн - редакторе Canva. Написание защитного слова.
4.9	Подготовка к защите	Понятия: презентация, структура выступления. Как рассказать о кейсе понятно и интересно за 7 минут.	Репетиция защиты внутри команды. Внесение правок.
4.10	Публичная защита кейса. Итоги	—	Представление командой готового продукта: видео ролик + презентация + демонстрация футболки на живой модели

1.3.4 Модуль «Проектирую энергосистемы»

Учебный (тематический) план

Таблица 7

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Все го	Тео рия	Пра кти ка	
1.	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
2.	Блок 1 Энергетика	28	14	14	
2.1	Введение в энергетику. Профессия инженер-энергетик. Понятие и формы энергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	Виды и источники энергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.3	Технологии производства электроэнергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.4	Сравнительная таблица источников энергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.5	Солнечная энергетика. Фотоэлектрический эффект	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.6	Измерение параметров солнечной панели	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.7	Ветровая энергетика. Типы ветрогенераторов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.8	Накопители энергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.9	Измерение ёмкости аккумулятора	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.10	Умные энергосети (Smart Grid). Концепция	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.11	Баланс спроса и предложения. Мониторинг	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.12	Мини-кейс «Автономная энергосистема»: расчёт мощности	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.13	Мини-кейс «Автономная энергосистема»: подбор оборудования и сборка схемы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.14	Защита мини-кейса «Автономная энергосистема»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
3.	Блок 2 Программирование БПЛА	26	13	13	

3.1	Профессия Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем. Основы аэродинамики. Виды БПЛА	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.2	Профиль крыла и аэродинамические схемы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.3	Устройство БПЛА	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.4	Сборка и осмотр БПЛА	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.5	Полётный контроллер и датчики	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.6	Стабилизация полёта. ПИД-регулирование	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.7	Настройка полётного контроллера	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.8	Программирование маршрутов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.9	Нормативное регулирование и безопасность полётов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.10	Применение БПЛА	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.11	Анализ аэрофотоснимков	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.12	Мини-кейс «Дрон-курьер»: расчёт и моделирование	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.13	Защита мини-кейса «Дрон-курьер»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
4.	Блок 3 Транспорт	26	13	13	
4.1	Профессия Инженер-конструктор. Устройство электромобиля	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Тяговые батареи	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.3	Система управления батареями (BMS)	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.4	Анализ параметров BMS на симуляторе	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.5	Инфраструктура зарядки, умная зарядка и технология V2G	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.6	Расчёт времени зарядки	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.7	Системы помощи водителю (ADAS). Уровни автономности	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.8	Датчики автономного транспорта	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.9	Практикум: демонстрация ADAS на модели	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

4.10	Программирование модели автомобиля на Arduino	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.11	Датчики расстояния и объезд препятствий	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.12	Мини-кейс «Умная парковка»: разработка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.13	Защита мини-кейса «Умная парковка»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
5.	Блок 4 Геология	26	13	13	
5.1	Профессия Специалист в области картографии и геоинформатики. Введение в геоинформационные системы (ГИС)	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.2	Данные в ГИС. Системы координат	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.3	Спутниковые навигационные системы (ГНСС)	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.4	Знакомство с QGIS	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.5	Запись и анализ GPS-трека	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.6	Дистанционное зондирование Земли	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.7	Геопространственный анализ: буферы и слои	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.8	Анализ близости и зоны доступности	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.9	Анализ размещения зарядных станций	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.10	Картографический дизайн	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.11	Создание интерактивных карт	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.12	Мини-кейс «ГИС-анализ зарядных станций»: разработка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.13	Защита мини-кейса «ГИС-анализ зарядных станций»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
6.	Итоговый кейс: «Система зарядки для электромобилей с учётом различных сценариев использования»	36	18	18	
6.1	Постановка кейса. Анализ проблемы и целеполагание	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.2	Формирование команд и распределение ролей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.3	Анализ сценария: городская зарядка	2	1	1	Устный опрос,

					практическая работа
6.4	Анализ сценариев: трассовая и корпоративная зарядка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.5	Инженерный расчёт: мощность и тип зарядки	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.6	Расчёт нагрузки на сеть и подбор источников питания	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.7	ГИС-анализ локаций: потоки и зоны охвата	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.8	ГИС-анализ: плотность застройки и итоговая карта	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.9	Проектирование схемы управления станцией	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.10	Пользовательский сценарий и интерфейс станции	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.11	Сборка цифрового прототипа	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.12	Интеграция солнечной панели и накопителя	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.13	Тестирование и отладка прототипа	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.14	Анализ рисков и план внедрения	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.15	Экономическое обоснование кейса	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.16	Экологическая оценка и ТЭО	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.17	Подготовка защитной презентации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
6.18	Публичная защита итогового кейса	2	1	1	Устный опрос, практическая работа, итоговая аттестация
ИТОГО:		144	72	72	

Содержание учебного (тематического плана)

Таблица 8

№ п/п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1.	Вводный раздел		
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и	Вводный инструктаж по мерам безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение (беседа). Научные открытия и технические изобретения и их роль в развитии человеческой	Игра на знакомство. Дорожная карта на учебный год. Выполнение заданий входной диагностики. Составление правил группы.

	изобретателей	цивилизации. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона.	
2.	Блок 1 Энергетика		
2.1	Введение в энергетику. Профессия инженер-энергетик. Понятие и формы энергии	Профессия инженер-энергетик. Формы энергии, единицы измерения, закон сохранения энергии.	Определение форм энергии в бытовых и технических примерах.
2.2	Виды и источники энергии	Классификация источников энергии, их достоинства и недостатки.	Сопоставление источников энергии по заданным критериям.
2.3	Технологии производства электроэнергии	Принципы работы основных типов электростанций.	Анализ схем работы электростанций.
2.4	Сравнительная таблица источников энергии	Критерии сравнения источников энергии.	Составление и оформление сравнительной таблицы.
2.5	Солнечная энергетика. Фотоэлектрический эффект	Фотоэлектрический эффект, устройство и КПД солнечной панели.	Чтение характеристик солнечной панели.
2.6	Измерение параметров солнечной панели	Зависимость параметров панели от освещённости.	Измерение напряжения и тока мультиметром, построение графика.
2.7	Ветровая энергетика. Типы ветрогенераторов	Устройство и типы ветрогенераторов.	Оценка пригодности местности для ветрогенерации.
2.8	Накопители энергии	Виды и характеристики накопителей энергии.	Подбор накопителя под заданную задачу.
2.9	Измерение ёмкости аккумулятора	Понятие ёмкости и разряда аккумулятора.	Измерение ёмкости, расчёт времени работы под нагрузкой.
2.10	Умные энергосети (Smart Grid). Концепция	Архитектура и принципы умных сетей.	Разбор схемы умной энергосети.
2.11	Баланс спроса и предложения. Мониторинг	Баланс мощности, средства мониторинга сети.	Чтение показаний датчиков мониторинга.
2.12	Мини-кейс «Автономная энергосистема»: расчёт мощности	Методика расчёта потребляемой мощности.	Расчёт мощности объекта в команде.
2.13	Мини-кейс «Автономная энергосистема»: подбор оборудования и сборка схемы	Принципы подбора оборудования энергосистемы.	Подбор оборудования и сборка схемы.

2.14	Защита мини-кейса «Автономная энергосистема»	Структура защиты инженерного кейса.	Подготовка презентации и публичное выступление.
3.	Блок 2 Программирование БПЛА		
3.1	Профессия Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем. Основы аэродинамики. Виды БПЛА	Профессия Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем. Силы, действующие в полёте; классификация БПЛА.	Определение типа БПЛА и сил полёта по примерам.
3.2	Профиль крыла и аэродинамические схемы	Параметры профиля крыла, аэродинамические схемы.	Сравнение профилей крыла по характеристикам.
3.3	Устройство БПЛА	Назначение основных компонентов БПЛА.	Идентификация компонентов на реальном БПЛА.
3.4	Сборка и осмотр БПЛА	Порядок сборки и осмотра БПЛА.	Сборка и технический осмотр БПЛА.
3.5	Полётный контроллер и датчики	Назначение полётного контроллера и датчиков.	Подключение и проверка датчиков.
3.6	Стабилизация полёта. ПИД-регулирование	Принципы стабилизации и ПИД-регулирования.	Подбор коэффициентов ПИД на модели.
3.7	Настройка полётного контроллера	Параметры настройки полётного контроллера.	Настройка и калибровка контроллера.
3.8	Программирование маршрутов	Принципы построения полётного маршрута.	Программирование маршрута по точкам.
3.9	Нормативное регулирование и безопасность полётов	Нормы и правила безопасных полётов БПЛА.	Составление чек-листа безопасного полёта.
3.10	Применение БПЛА	Отрасли и задачи применения БПЛА.	Подбор типа БПЛА под прикладную задачу.
3.11	Анализ аэрофотоснимков	Принципы получения и анализа аэрофотоснимков.	Анализ аэрофотоснимка и извлечение данных.
3.12	Мини-кейс «Дрон-курьер»: расчёт и моделирование	Методика расчёта параметров полёта дрона.	Расчёт дальности и грузоподъёмности, моделирование маршрута.
3.13	Защита мини-кейса «Дрон-курьер»	Структура защиты кейса.	Подготовка презентации и защита.
4.	Блок 3 Транспорт		
4.1	Профессия Инженер-конструктор. Устройство электромобиля	Профессия Инженер-конструктор. Назначение основных узлов электромобиля.	Идентификация узлов на схеме электромобиля.
4.2	Тяговые батареи	Структура и типы тяговых батарей.	Сравнение типов ячеек по характеристикам.
4.3	Система управления батареями (BMS)	Функции и принципы работы BMS.	Разбор алгоритма работы BMS.
4.4	Анализ параметров BMS на симуляторе	Контролируемые параметры батареи.	Анализ параметров BMS на симуляторе.

4.5	Инфраструктура зарядки, умная зарядка и технология V2G	Виды зарядки и стандарты разъёмов, принципы умной зарядки и V2G.	Подбор типа зарядки и разъёма под задачу, разбор сценария умной зарядки.
4.6	Расчёт времени зарядки	Зависимость времени зарядки от мощности.	Расчёт времени зарядки для разных мощностей.
4.7	Системы помощи водителю (ADAS). Уровни автономности	Функции ADAS, уровни автономности SAE.	Определение уровня автономности по признакам.
4.8	Датчики автономного транспорта	Принципы работы датчиков автономного вождения.	Сопоставление датчиков с задачами восприятия.
4.9	Практикум: демонстрация ADAS на модели	Сценарии срабатывания ADAS.	Демонстрация работы ADAS на модели.
4.10	Программирование модели автомобиля на Arduino	Основы управления моторами на Arduino.	Программирование движения модели на Arduino.
4.11	Датчики расстояния и объезд препятствий	Принцип работы датчиков расстояния и линии.	Программирование объезда препятствий.
4.12	Мини-кейс «Умная парковка»: разработка	Принципы работы умной парковки.	Разработка и сборка модели умной парковки.
4.13	Защита мини-кейса «Умная парковка»	Структура защиты кейса.	Подготовка презентации и защита.
5.	Блок 4 Геология		
5.1	Профессия Специалист в области картографии и геоинформатики. Введение в геоинформационные системы (ГИС)	Профессия Специалист в области картографии и геоинформатики. Понятие ГИС и сферы применения.	Обзор задач, решаемых с помощью ГИС.
5.2	Данные в ГИС. Системы координат	Типы геоданных, системы координат и проекции.	Различение растровых и векторных данных.
5.3	Спутниковые навигационные системы (ГНСС)	Принцип трилатерации и точность ГНСС.	Оценка точности позиционирования.
5.4	Знакомство с QGIS	Интерфейс и возможности QGIS.	Загрузка и отображение слоёв карты в QGIS.
5.5	Запись и анализ GPS-трека	Структура GPS-трека.	Запись и анализ GPS-трека в ГИС.
5.6	Дистанционное зондирование Земли	Виды и принципы дистанционного зондирования.	Распознавание видов съёмки по снимкам.
5.7	Геопространственный анализ: буферы и слои	Операции геопространственного анализа.	Построение буферных зон и пересечение слоёв.
5.8	Анализ близости и зоны доступности	Методы анализа близости и доступности.	Построение зон доступности в ГИС.
5.9	Анализ размещения зарядных станций	Критерии размещения объектов в городе.	ГИС-анализ размещения зарядных станций.
5.10	Картографический дизайн	Принципы картографического дизайна.	Создание хороплетной и тепловой карты.

5.11	Создание интерактивных карт	Принципы интерактивной картографии.	Создание и публикация интерактивной карты.
5.12	Мини-кейс «ГИС-анализ зарядных станций»: разработка	Методика ГИС-обоснования размещения.	Сбор данных, анализ покрытия, подбор точек.
5.13	Защита мини-кейса «ГИС-анализ зарядных станций»	Структура защиты ГИС-кейса.	Оформление карты и защита кейса.
6.	Итоговый кейс: «Система зарядки для электромобилей с учётом различных сценариев использования»		
6.1	Постановка кейса. Анализ проблемы и целеполагание	Методы анализа проблемы и целеполагания.	Формулирование цели и задач кейса.
6.2	Формирование команд и распределение ролей	Принципы командной работы и распределения ролей.	Формирование команды и распределение ролей.
6.3	Анализ сценария: городская зарядка	Особенности городского сценария зарядки.	Анализ требований городского сценария.
6.4	Анализ сценариев: трассовая и корпоративная зарядка	Особенности трассового и корпоративного сценариев.	Сравнительный анализ сценариев зарядки.
6.5	Инженерный расчёт: мощность и тип зарядки	Методика расчёта мощности и выбора зарядки.	Расчёт мощности, выбор типа зарядки и разъёма.
6.6	Расчёт нагрузки на сеть и подбор источников питания	Принципы расчёта нагрузки на сеть.	Расчёт нагрузки и подбор источников питания.
6.7	ГИС-анализ локаций: потоки и зоны охвата	Принципы анализа транспортных потоков.	ГИС-анализ потоков и зон охвата.
6.8	ГИС-анализ: плотность застройки и итоговая карта	Влияние плотности застройки на размещение.	Подготовка итоговой карты размещения.
6.9	Проектирование схемы управления станцией	Состав схемы управления станцией.	Проектирование схемы управления.
6.10	Пользовательский сценарий и интерфейс станции	Принципы проектирования пользовательского сценария.	Разработка интерфейса станции.
6.11	Сборка цифрового прототипа	Принципы прототипирования в Tinkercad/Arduino.	Сборка цифрового прототипа станции.
6.12	Интеграция солнечной панели и накопителя	Принципы интеграции ВИЭ в станцию.	Интеграция панели и накопителя в прототип.
6.13	Тестирование и отладка прототипа	Методы тестирования прототипа.	Тестирование и отладка прототипа.
6.14	Анализ рисков и план внедрения	Методы анализа рисков и планирования внедрения.	Составление карты рисков и плана внедрения.
6.15	Экономическое обоснование кейса	Методика экономического обоснования.	Расчёт стоимости и срока окупаемости.

6.16	Экологическая оценка и ТЭО	Принципы оценки экологического эффекта и ТЭО.	Расчёт снижения выбросов и составление ТЭО.
6.17	Подготовка защитной презентации	Структура защитной презентации.	Подготовка презентации кейса.
6.18	Публичная защита итогового кейса	Принципы публичной защиты.	Публичное выступление и защита кейса.

1.3.5 Модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

Учебный (тематический) план

Таблица 9

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Все го	Те о р и я	Пра кти ка	
1.	Блок 1 Химия и технология биопластиков	18	8	10	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
1.2	Профессия химик-технолог. Полимеры вокруг нас. Что такое биопластик	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3	Сырьё из бытовых отходов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.4	Получение биопластика	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
1.5	Испытания и применение биопластика	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.6	Мини-кейс: «Зеленая упаковка» — производство и сертификация биоразлагаемого контейнера	6	2	4	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
2.	Блок 2 Микробиология и биodeградация отходов	18	5	13	
2.1	Профессия биотехнолог. Микроорганизмы и биополимеры	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	Биотехнология переработки отходов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.3	Компостирование органических отходов	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.4	Жуки зофобас и восковая моль	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.5	Мини-кейс: «Биodeградация пластика — от синтеза до утилизации: оценка эффективности трёх методов»	6	1	5	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
3.	Блок 3 Робототехника, 3D-моделирование и электроника	36	18	18	

3.1	Профессия инженер по автоматизации и механизации производственных процессов. Роботы и механизмы.	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.2	Роботы на заводах	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.3	Конвейер своими руками	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.4	Как робот видит предметы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.5	Программы для создания 3D-моделей	4	2	2	
3.6	Создаём 3D-модель формы для биопластика	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.7	Печатаем модель на 3D-принтере	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.8	Приборы, которые считают сами	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.9	Термометр и влагомер для почвы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
3.10	Мини-кейс: Собираем простой прибор для компоста	4	2	2	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
4.	Блок 4 Геоинформационные системы (ГИС) для экологии	36	17	19	
4.1	Профессия картограф. Что такое ГИС	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Создаём карту мусорных контейнеров	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.3	Отмечаем точки сбора отходов	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.4	Слои на карте	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.5	Карта перерабатывающих предприятий	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.6	Расстояние от мусора до завода	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.7	Строим маршрут перевозки	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.8	Изменение свалок во времени	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.9	Тепловая карта загрязнения	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.10	Прогноз накопления отходов	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.11	Мини-кейс: «ГИС-проект «Оптимизация системы обращения с отходами»	6	2	4	Устный опрос, практическая работа, промежуточный контроль
5.	Итоговый кейс: «Разработка биопластиков из бытовых отходов»	36	12	24	
5.1	Техническое задание	2	1	1	Устный опрос,

					практическая работа
5.2	Планирование	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.3	Объединение систем	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
5.4	Проектирование	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.5	Программирование	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.6	Тестирование и отладка полного цикла	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
5.7	Подготовка презентации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.8	Защита кейса	2	0	2	Практическая работа, итоговая аттестация
5.9	Рефлексия	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
ИТОГО:		144	60	84	

Содержание учебного (тематического плана)

Таблица 10

№ п/п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1.	Блок 1 Химия и технология биопластиков		
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?». История технических изобретений. Достижения уральских конструкторов и изобретателей	Вводный инструктаж по мерам безопасности и правилам поведения в кабинете. Антикоррупционное просвещение (беседа). Научные открытия и технические изобретения и их роль в развитии человеческой цивилизации. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона.	Игра на знакомство. Дорожная карта на учебный год. Выполнение заданий входной диагностики. Составление правил группы.
1.2	Профессия химик-технолог. Полимеры вокруг нас. Что такое биопластик	Профессия химик-технолог. Виды полимеров (природные, синтетические), проблема пластикового загрязнения. Биопластик: биоразлагаемый и биосовместимый.	Исследование образцов пластиков (растворимость, горение, плотность).
1.3	Сырьё из бытовых отходов	Раздельный сбор и сортировка отходов. Виды вторичного сырья (PET, HDPE, PP). Подготовка отходов к переработке (мойка, сушка, дробление).	Сортировка предложенных отходов, работа с ручным шредером (измельчение пластиковых бутылок).
1.4	Получение биопластика	Рецептуры биопластика (крахмал + глицерин + вода,	Синтез биопластика из картофельного/кукурузного

		желатин, агар). Роль пластификатора.	крахмала, заливка в формы, сушка. Сравнение с нефтяным пластиком.
1.5	Испытания и применение биопластика	Методы испытаний (прочность на разрыв, водопоглощение, биоразложение в почве/воде).	Тестирование образцов на изгиб и растворимость; закладка образцов в компостный контейнер для наблюдения.
1.6	Мини-кейс: «Зеленая упаковка» — производство и сертификация биоразлагаемого контейнера	Жизненный цикл продукта (от сырья до утилизации). Экономика биопластика vs нефтяной пластик. Стандарты биоразлагаемости (ISO, EN 13432).	1. Разработка рецептуры биопластика (улучшение свойств на основе испытаний). 2. Изготовление опытного образца контейнера (литье в форму). 3. Тестирование по протоколу (прочность, влагостойкость). 4. Презентация продукта с расчетом себестоимости и экоследа.
2.	Блок 2 Микробиология и биodeградация отходов		
2.1	Профессия биотехнолог. Микроорганизмы и биополимеры	Профессия биотехнолог. Роль микроорганизмов в синтезе биополимеров (полигидроксикарбоксилаты, бактериальная целлюлоза).	Выращивание бактериальной культуры на агаре (например, Acetobacter), наблюдение за образованием целлюлозной плёнки.
2.2	Биотехнология переработки отходов	Анаэробное сбраживание, компостирование, вермикюльтивирование. Микроорганизмы-деструкторы пластика.	Закладка модельного опыта по разложению биопластика в почвенной среде, измерение CO ₂ .
2.3	Компостирование органических отходов	Условия компостирования (C/N, влажность, аэрация). Этапы созревания компоста.	Сборка лабораторного компостера (3D-печатный корпус), закладка органики (очистки, листья), мониторинг температуры.
2.4	Жуки зофобас и восковая моль	Биodeградация полистирола и полиэтилена личинками зофобаса и восковой моли. Механизмы (ферменты).	Наблюдение за поеданием пенопласта личинками, взвешивание образцов, фиксация изменений.
2.5	Мини-кейс: «Биodeградация пластика — от синтеза до утилизации: оценка эффективности трёх методов»	Сравнительный анализ биополимеров (микробный синтез vs растительный крахмал). Пути утилизации: компостирование, анаэробное сбраживание, ферментативная деградация. Критерии оценки: скорость разложения, CO ₂ , конечные продукты.	Оценка выращенной бактериальной целлюлозы (прочность, водопоглощение). Измерение температуры и pH в лабораторном компостере, отбор проб. Взвешивание образцов пенопласта до и после кормления личинками зофобаса. Закладка одинаковых образцов биопластика в компостер и к личинкам. Защита: Обработка данных

			(потери массы, скорость деградации). Подготовка постера/слайда с сравнением трёх методов. Презентация команды + ответы на вопросы комиссии. Вывод: какой метод быстрее/ экологичнее/ технологичнее.
3.	Блок 3 Робототехника, 3D-моделирование и электроника		
3.1	Профессия инженер по автоматизации и механизации производственных процессов. Роботы и механизмы.	Профессия инженер по автоматизации и механизации производственных процессов. Из чего состоит робот (контроллер, моторы, датчики, питание). Понятие механической передачи. На базе LEGO EV3 (или аналога).	Сборка простой тележки по инструкции, подключение моторов к портам.
3.2	Роботы на заводах	Промышленные роботы (манипуляторы, AGV). Применение на конвейерах.	Программирование тележки на движение по линии (датчик цвета) или остановку у препятствия (ультразвук).
3.3	Конвейер своими руками	Устройство ленточного конвейера (ролики, редуктор, двигатель). Применение в сортировке отходов.	Сборка макета конвейера из LEGO EV3 (или 3D-печатных деталей + мотора), запуск и регулировка скорости.
3.4	Как робот видит предметы	Техническое зрение (камера, датчики освещённости, ультразвук). Применение для сортировки мусора.	Настройка робота на распознавание цветных объектов (сортировка по цвету) с помощью датчика цвета EV3.
3.5	Программы для создания 3D-моделей	Обзор САПР (Tinkercad, Fusion 360, SolidWorks). Параметрическое и полигональное моделирование.	Создание простой геометрической фигуры (куб, цилиндр) в Tinkercad.
3.6	Создаём 3D-модель формы для биопластика	Требования к формам (гладкие стенки, допустимые уклоны, герметичность).	Моделирование разборной формы для отливки биопластиковых пластин (прямоугольник 60x60 мм) с крышкой.
3.7	Печатаем модель на 3D-принтере	Слайсинг (Cura/PrusaSlicer), параметры (слой, заполнение, поддержки). Печать PLA/биопластиком.	Нарезка модели формы, печать на FDM-принтере, удаление поддержек, постобработка.
3.8	Приборы, которые считают сами	Микроконтроллеры (Arduino Uno). Аналоговые и цифровые сигналы. Программирование в Arduino IDE.	Мигание светодиодом (Blink), чтение кнопки.
3.9	Термометр и влагомер для почвы	Датчики температуры (DS18B20, DHT11) и влажности почвы (ёмкостной). Принципы работы.	Подключение датчика DHT22 и влажности почвы к Arduino, вывод данных на последовательный порт.

3.10	Мини-кейс: Собираем простой прибор для компоста	Требования к мониторингу компоста (температура, влажность, pH).	Интеграция датчика температуры и влажности в корпус (3D-печатный), написание скетча с выводом на LCD-дисплей (или в Serial).
4.	Блок 4 Геоинформационные системы (ГИС) для экологии		
4.1	Профессия картограф. Что такое ГИС	Профессия картограф. Геоинформационные системы (QGIS, Google Earth, 2ГИС). Векторные и растровые данные. Системы координат.	Установка QGIS, загрузка базовой карты своего города.
4.2	Создаём карту мусорных контейнеров	Сбор данных с помощью GPS (смартфон, трекер). Атрибутивная информация (тип контейнера, график вывоза).	Выход на местность, отметка 10-15 контейнеров в приложении (Google Мои карты или QField).
4.3	Отмечаем точки сбора отходов	Разделение по фракциям (пластик, стекло, бумага, опасные отходы).	Добавление на карту точек приёма вторсырья (по открытым источникам), редактирование атрибутов.
4.4	Слои на карте	Наложение слоёв (административные границы, жилые зоны, дороги).	Загрузка слоёв OpenStreetMap, настройка прозрачности и стилей в QGIS.
4.5	Карта перерабатывающих предприятий	Типы предприятий (сортировка, переработка пластика, компостирование).	Создание нового слоя, добавление точек предприятий по координатам, заполнение таблицы атрибутов.
4.6	Расстояние от мусора до завода	Пространственный анализ – буферные зоны, измерение расстояний.	Построение буферов вокруг контейнеров (200 м, 500 м), расчёт расстояния по дорожной сети с помощью инструментов QGIS (Network Analysis).
4.7	Строим маршрут перевозки	Задачи маршрутизации отходов.	Построение оптимального маршрута объезда контейнеров с помощью плагина QGIS (ORSTools или вручную по карте).
4.8	Изменение свалок во времени	Временные ряды в ГИС, анализ космических снимков.	Загрузка двух разновременных спутниковых снимков (Google Earth Engine или Sentinel) для одного полигона, сравнение вручную.
4.9	Тепловая карта загрязнения	Метод ядерной оценки плотности (Kernel Density).	Создание тепловой карты плотности размещения несанкционированных свалок (или контейнеров) в QGIS.
4.10	Прогноз накопления отходов	Методы прогнозирования (линейная регрессия, тренды).	Построение графика накопления отходов по годам (данные из статистики), экстраполяция в электронной таблице или QGIS.

4.11	Мини-кейс: «ГИС-проект «Оптимизация системы обращения с отходами»	Интеграция методов ГИС для решения городской экологической задачи. Логика сбора, анализа и визуализации данных об отходах. Критерии выбора оптимальных мест для контейнеров и маршрутов.	<p>1. Сбор и объединение созданных ранее слоёв (контейнеры, точки сбора, предприятия, свалки).</p> <p>2. Пространственный анализ: построение буферных зон (200/500 м) и тепловой карты плотности контейнеров.</p> <p>3. Построение оптимального маршрута объезда 10 контейнеров для мусоровоза (с учётом дорожной сети).</p> <p>4. Сравнение двух разновременных снимков несанкционированной свалки, расчёт изменения площади.</p> <p>5. Построение прогноза накопления отходов на 2 года по имеющимся статистическим данным.</p> <p>6. Подготовка итоговой карты (компоновка) и презентации с выводами: зоны с недостатком контейнеров, оптимальный маршрут, прогноз. Защита: Презентация команды</p>
5.	Итоговый кейс: «Разработка биопластиков из бытовых отходов»		
5.1	Техническое задание	Проблема переработки бытовых отходов, цели создания биопластика, обзор существующих технологий.	Распределение ролей в команде.
5.2	Планирование	Как спланировать полный цикл от сбора сырья до демонстрации продукта, критические точки.	Подготовка подробного плана работы над кейсом с интеграцией ГИС, биотехнологии, 3D-печати и Arduino.
5.3	Объединение систем	Эскизирование общей схемы линии: сбор отходов (ГИС-карта), подготовка биомассы, синтез биопластика, формовка.	Сбор сырья с использованием ГИС-карты, подготовка биомассы (очистка, измельчение), первые тесты на биопластик.
5.4	Проектирование	Проектирование формы для изделия (крышка/контейнер) и Arduino-прибора для контроля температуры/pH.	3D-моделирование формы, печать формы на 3D-принтере, сборка датчиков и контроллера.
5.5	Программирование	Логика управления производственной линией: автоматизация подачи сырья, замес, формование.	Написание управляющей программы для Arduino (контроль температуры, времени, перемешивания) и роботизированной подачи.

5.6	Тестирование и отладка полного цикла	Параметры срабатывания датчиков и моторов для стабильного получения биопластика.	Полный цикл от отходов до готового продукта, оптимизация состава биопластика, тестирование прочности и биоразлагаемости.
5.7	Подготовка презентации	Верстка презентации: как показать ГИС-карту, химический процесс, 3D-модель, Arduino-прибор и робототехнику.	Создание презентации полученного продукта (фото, видео, графики, демонстрация образца).
5.8	Защита кейса	—	Защита кейсов по командам — демонстрация готового биопластикового изделия (крышка или контейнер), изготовленного из бытовых отходов с помощью спроектированной формы.
5.9	Рефлексия	Что дал курс, какие профессии попробовали.	Обсуждение — что бы изменили в своём кейсе, как масштабировать технологию.

1.3.6 Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»

Учебный (тематический) план

Таблица 11

№ 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 (тематического плана)

Таблица 12

№ п/п	Название темы, кейса	Теория	Практика
1	Введение. Что такое проект	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	Понятие о проблеме.	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	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.	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	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.	Формулировка целей, постановка задач.
5	Методы исследования. Мыслительные операции	Эксперимент. Наблюдение. Анкетирование. Мыслительные операции, необходимые для учебно-исследовательской	Игра «Назови все особенности предмета», «Нарисуй в точности предмет».

		<p>деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, выводы. Знакомство с наблюдением как методом исследования. Сфера наблюдения в научных исследованиях. Информация об открытиях, сделанных на основе наблюдений.</p>	
6	<p>Сбор материала для исследования. Анализ и синтез. Суждения, умозаключения, выводы</p>	<p>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.</p>	<p>Задание, направленное на развитие умений анализировать свои действия и делать выводы.</p>
7	<p>Обобщение полученных данных</p>	<p>Обобщение. Приемы обобщения. Определения понятиям. Выбор главного. Последовательность изложения.</p>	<p>Игра «Учимся анализировать», «Учимся выделять главное», «Расположи материал в определенной последовательности».</p>

1.4. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- умение планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализировать и осуществлять контроль своей деятельности;
- умение эффективно взаимодействовать с участниками процесса;
- умение выступать и презентовать свой разработанный продукт.

Личностные результаты:

- повышение готовности обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон; стремление к личностному развитию и поиск точек роста;
- стратегическое видение результатов своего профессионального развития, практический опыт участия в кейсах и их оценка;
- понимание ценности здорового и безопасного образа жизни;

Предметные результаты (по модулям):

модуль «Создаю цифровые продукты»

знать/понимать:

- основные понятия программирования: программа, код, переменная, условие, цикл, функция, структура данных;
- принципы трёхмерного моделирования: объект, материал, освещение, рендер, экспорт сцены;
- понятие производственного процесса в профессиях цифровой сферы.

уметь:

- создавать трёхмерные модели объектов городской среды в программе Blender, импортировать 3D-сцену в Unity, писать скрипты управления объектами на языке C#;

- связывать программу-симулятор и трёхмерную сцену через файл обмена данными, а также представлять и защищать результаты своей работы перед аудиторией.

модуль «Управляю автоматикой»

знать/понимать:

- историю технических изобретений и основные достижения уральских конструкторов и изобретателей в области автоматике и машиностроения, а также осознанного интереса к инженерным профессиям и профессиональному самоопределению в технической сфере;

- основные термины: чертёж, эскиз, 3D-модель, выдавливание, передаточное отношение, конвейер, манипулятор, степень свободы, сервопривод, датчик, ветвление, флаг;

- устройство и принцип работы механических передач, конвейерной линии, роботизированного захвата;

уметь:

- выполнять чертёж простой детали на бумаге и создавать её 3D-модель в Компас-3D,

- рассчитывать передаточное отношение зубчатой или ременной передачи, собирать конвейерную ленту с двигателем и датчиком, настраивать её скорость и остановку;

- собирать робота-манипулятора (2–4 степени свободы) с захватом, подключать сервоприводы, писать программы на EV3 (блочно) или Arduino (C++) для управления манипулятором (цикл «взять–положить») и для синхронизации с конвейером;

модуль «Создаю медиа и бренды»

знать/понимать:

- ключевые понятия: основы визуальной коммуникации, отличие векторной графики от растровой, а также базовые принципы композиции и колористики;

- теорию фирменного стиля: что такое айдентика, её основные элементы (логотип, цвет, шрифт) и роль в формировании образа бренда или проекта;

- инструментарий: назначение и принципиальные различия программных продуктов: графического редактора как основной инструмент для работы с векторной и растровой графикой. Роль онлайн-платформ в быстрой подготовке контента;

- технологические процессы: этапы создания многоуровневого плаката; принципы построения коллажа; цели и методы ретуши фотографий; понятие мокапа и его функцию для демонстрации дизайн-проекта на реальных объектах;

- полный цикл разработки: последовательность действий дизайнера при работе над продуктом - от анализа задачи и генерации идеи до подготовки макета к печати или публикации в сети;

- основные понятия рекламы: уникальное торговое предложение, целевая аудитория, канал размещения, проблема, решение, призыв к действию;

- структуру сценария рекламы (30–60 секунд) и принципы создания раскадровки;

- форматы рекламы для разных каналов (VK, официальная страница учреждения, официальная страница в MAX);

- принципы построения тематических карт, классификации пространственных данных, оформления легенд и цветовых шкал.

уметь:

- работать в векторном графическом редакторе: уверенно использовать базовые инструменты для создания векторных объектов, разрабатывать ключевые элементы фирменного стиля;

- работать в растровом графическом редакторе: применять инструменты выделения, слои и маски для создания сложных коллажей; выполнять базовую профессиональную ретушь фотографий, интегрировать созданную графику в фотографии реальных объектов с помощью готовых мокапов;

- использовать онлайн-платформы: быстро создавать современный визуальный контент на основе готовых шаблонов, адаптируя их под свои задачи;

- применять знания на практике: самостоятельно проходить полный цикл работы над кейсом - от анализа технического задания и генерации идеи до подготовки готового макета к публикации или печати;

- формировать итоговое портфолио: собирать и презентовать результаты своей работы в виде законченных кейсов, демонстрирующих освоенные навыки;

- анализировать рекламные ролики и выделять работающие приёмы;

- писать сценарий рекламы по структуре «проблема – решение – продукт – призыв»;

- монтировать рекламный ролик в CapCut: склейка, синхронизация голоса, музыка, цветокоррекция;

- писать продающий пост для соц. сетей (100–150 слов + хештеги);

- выполнять оцифровку объектов, пространственные запросы, построение буферных зон и визуализацию аналитических слоёв в QGIS;

- трансформировать геометрию векторных объектов в графические паттерны и стилизовать макеты для печати;
- читать топографические карты, работать с системами координат и масштабами;
- формировать техническую документацию проекта (гео-справочник) с описанием семантики знаков и источников данных.

модуль «Проектирую энергосистемы»

знать/понимать:

- закон сохранения энергии и формы её проявления, принципы работы ТЭС, ГЭС, АЭС, солнечных и ветровых установок, а также устройство и компоненты БПЛА, электромобиля и зарядной станции;
- основы аэродинамики и принципы ПИД-регулирования;
- типы геоданных и принципы работы ГНСС.

уметь:

- рассчитывать мощность, ёмкость аккумуляторов и время работы под нагрузкой;
- собирать и настраивать полётный контроллер БПЛА, программировать модели движения на Arduino, проводить геопространственный анализ (буферы, зоны доступности) в QGIS.

модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

знать/понимать:

- принципы работы с химическими реактивами, правила техники безопасности при работе с 3D-принтерами и электроникой;
- роль микроорганизмов в синтезе и деградации полимеров, условия компостирования и ферментативной деградации;

- устройство робота (контроллер, моторы, датчики) и принципы работы конвейера, датчиков цвета, ультразвука;
- основы 3D-моделирования, 3D-печати;
- принципы построения тематических карт, классификации пространственных данных, оформления легенд и цветовых шкал.

уметь:

- проводить механические испытания образцов;
- закладывать эксперименты по биодegradации (компостирование, личинки зофобаса), фиксировать потерю массы;
- собирать роботизированную тележку и программировать движение по линии, сортировку по цвету;
- моделировать и печатать на 3D-принтере разборные формы для литья биопластика;
- выполнять оцифровку объектов, пространственные запросы, построение буферных зон и визуализацию аналитических слоёв в QGIS;
- трансформировать геометрию векторных объектов в графические паттерны и стилизовать макеты для печати;
- владеть навыками чтения топографических карт, работы с системами координат и масштабами;
- формировать техническую документацию проекта (гео-справочник) с описанием семантики знаков и источников данных.

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.

1.5 Воспитание

Цель воспитания: формирование 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.);
- 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.

Формы и методы воспитания:

- беседы, дискуссии, этические диалоги;
- коллективные творческие дела (праздники, викторины, выставки);
- проектная и исследовательская деятельность социальной направленности;
- встречи с интересными людьми, 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 13

№	Название события, мероприятия	Срок проведения	Цель	Форма проведения
1	«Азбука безопасности: старт в безопасный год»	Сентябрь	Обеспечение безопасных условий для жизни и здоровья обучающихся, предотвращение травматизма и несчастных случаев	Беседа
2	«Цифровой след: что оставляем в сети?»	Сентябрь	Формирование представления о понятии «информационная безопасность»	Беседа
3	Организация и проведение родительских собраний	Сентябрь	Знакомство с направлениями обучения, обзор значимых событий, обсуждение перспектив развития, подведение итогов	Собрание
4	«Безопасный лед»	Октябрь	Формирование знаний и навыков безопасного поведения на льду	Беседа
5	«Скажи коррупции нет»	Ноябрь	Формирование негативного отношения к коррупции, воспитание личной	Беседа, викторина

			нетерпимости к любым проявлениям этого явления.	
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	Ситуационная игра-приключение «Город без коррупции»	Декабрь	Формирование негативного отношения к коррупции, воспитание личной нетерпимости к любым проявлениям этого явления.	Беседа, викторина
8	«Своя игра: новогодний калейдоскоп»	Декабрь	Создание праздничной атмосферы, способствующей сплочению, развитие творческих и коммуникативных навыков учащихся	Интеллектуальная игра
9	«Путь защитника: выбор и ответственность» мероприятие, посвященное Дню защитника Отечества	Февраль	Формирование понимания значимости воинского долга и героизма на примерах из истории и современности.	Дискуссия
10	«Безопасный лед»	Март	Формирование знаний и навыков безопасного поведения на льду	Беседа
11	«Путь к звёздам: от мечты к реальности» мероприятие, посвященные Дню Космонавтики	Апрель	Формирование интереса к космонавтике и астрономии, воспитание чувства гордости за научные достижения России, расширение представления о Вселенной и месте человека в ней.	Интеллектуально-творческий квест
12	Организация и проведение родительских собраний	Апрель	Знакомство с направлениями обучения, обзор значимых событий, обсуждение перспектив развития, подведение итогов	Собрание
13	Фестиваль профессий «Мой ПРОФкампус»	Май	Демонстрация достижений, подведение итогов года	Выставка проектов, защита кейсов, награждение
14	«Подвигу жить в веках!» мероприятие,	Май	Формирование глубокого уважения к историческому подвигу народа в Великой Отечественной войне,	Беседа

	посвященные Дню Победы		воспитание чувства патриотизма и личной сопричастности к сохранению памяти о ветеранах и героях	
15	Итоговые занятия, внутренняя защита проектов для родителей	Май	Подведение итогов, укрепление мотивации к дальнейшему творческому и интеллектуальному развитию	Защита проектов

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

на 2026–2027 учебный год

Таблица 14

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
	Недель в I полугодии	15,5
	Недель во II полугодии	20,5
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Начало занятий	14 сентября 2026 г.
6.	Выходные дни	31 декабря – 10 января
7.	Окончание учебного года	06 июня 2027 г.

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.

Оборудование:

- 3D-принтер;
- 3D-ручка;
- pH-метр;
- автоматические микропипетки;
- аккумуляторная батарея;
- акустическая система 5.1;
- батарейки AA;
- батарейки типа «Крона» (9В);
- вентилятор;
- весы: аналитические весы, прецизионные весы, технические весы;
- вытяжной шкаф;
- гравёр ручной;

- графическая станция CPU: Octa-core or hexa-core Intel Core i7 CPU, Socket LGA 2011-v3 or 2011 (Broadwell-E, Haswell-E, Ivy Bridge-E or Sandy Bridge-E;
- графический планшет;
- двигатель легкового автомобиля среднего класса иностранного производства в сборе с ручной коробкой передач и электромеханическим приводом;
 - диспергатор;
 - дистиллированная вода дистиллятор;
 - дистиллятор лабораторный;
 - дополнительный набор «Пневматика»;
 - доска настенная пробковая – 1 шт.;
 - интерактивная доска;
 - кабели и штекеры;
 - камера 360 любительская (Камера GoPro MAX);
 - камера 360 полу профессиональная (Insta360 One X);
 - карта памяти для фотоаппарата;
 - квадрокоптер любительский в комплекте – DJI Phantom4 professional;
 - клавиатура;
 - комплект осветительного оборудования;
 - комплект тематических магнитов «Дорожные знаки»;
 - комплект тематических магнитов «Модели автомобилей»;
 - комплекты конструкторов DH Alfa;

- комплекты макетных BBC DH Alfa;
- кондуктометр;
- конструктор молекулярных моделей;
- конструкторы COEX для участия в WS;
- контроллеры Valve Index;
- костюм для VR (Perception Neuron. 32);
- лабораторный блок питания;
- лабораторный источник питания;
- лазерный станок «Trotec 300»;
- лестница для роботов;
- лопасти для ветрогенератора (Набор Energy Box);
- магнитная мешалка с подогревом;
- макетная плата;
- модуль «Безопасность дорожного движения»;
- монитор;
- моноблочное интерактивное устройство;
- мультиметр;
- муфельная печь;
- МФУ A3/A4 (принтер, сканер, копир);
- мышка для ноутбука(проводная);
- набор Arduino «Амперка»;
- набор Arduino «Матрешка»;

- набор Energy Box;
- набор Lego Mindstorms EV3;
- набор ареометров;
- набор отверток, шестигранных отверток;
- набор ручных инструментов;
- набор стартовый Arduino;
- наборы сит;
- нагревательные плитки;
- напольная мобильная интерактивная стойка;
- наушники;
- ОВП-метр;
- оптические микроскопы: металлографический микроскоп исследовательского класса, оптический микроскоп, инвертированный оптический микроскоп, оптический микроскоп, совмещенный со сканирующим зондовым;
- очки Oculus Quest 2 256 ГБ;
- очки дополненной реальности полупрофессиональные тип 3 (Epson Moverio BT-300 FPV (FPV/Drone Edition));
- очки смешанной реальности любительские (DreamGlass AR);
- паяльная станция;
- персональный компьютер;
- планшет тип 1 (SAMSUNG Galaxy Tab S6);
- планшет тип 2 (Apple iPad 10.2 Wi-Fi 32Gb 2019 серебристый);

- поле «Сумо»;
- поле «Цветовое испытание»;
- поле «Чертежник»;
- поле «Шорт-трек»;
- полётные контроллеры;
- полигон для соревнований по экстремальной робототехнике;
- презентационное оборудование;
- программно-аппаратный учебный комплекс «datascout. аэросъемка+3D-город»;
- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «datascout. космосъемка»;
- проектор с поддержкой 3D Epson;
- профессиональный БПЛА Геоскан 401 Геодезия;
- профессиональный БПЛА Геоскан 401;
- пульты с возможностью подключения через USB;
- реноватор;
- ресурсный набор к робототехническому конструктору;
- ресурсный набор с электромоторами;
- ручной инструмент;
- система позиционного трекинга тип 1 (VIVE Tracker);
- система позиционного трекинга тип 2 (3D-камера Intel RealSense D435);
- система трекинга (Leap motion);

- сканирующий зондовый микроскоп;
- смартфон тип 1 (Samsung Galaxy A50);
- смартфон тип 2 (SAMSUNG Galaxy S10e);
- станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона LoReTT;
- стационарный компьютер тип 1;
- стационарный компьютер тип 2;
- стенд для исследования ВМГ;
- стойка для внешних датчиков (Falcon Eyes FlyStand 2400);
- строительный фен;
- сушильный шкаф;
- твердомер;
- тележка для хранения ноутбуков – 2 шт;
- тележка с инструментом для автосервиса;
- термометр;
- терморезущий станок;
- термостат (водяная баня);
- ультразвуковая мойка;
- учебно-методический стенд преобразование и коммутация энергии;
- учебные БВС для FPV полётов;
- учебные БВС для полётов;
- учебный набор «Гидроэнергетика»;

- учебный набор «Технологии и основы механики»;
- учебный набор амперка «Матрешка» –10 шт;
- флипчарт.
- фотоаппарат;
- химическая посуда: стаканы, конические колбы, мерные колбы, цилиндры, пробирки и т.д.;
- центрифуга;
- шлем VR любительский тип 1 (Samsung Gear VR w/controller (SM-R325));
- шлем VR любительский тип 2 (Homido Prime);
- шлем VR любительский тип 3 (HTC Focus);
- шлем VR полупрофессиональный тип 1 (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos + контроллеры);
- шлем VR полупрофессиональный тип 2 (Oculus Rift S);
- шлем VR полупрофессиональный тип 3 (Oculus Quest);
- шлем VR профессиональный (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye);
- штангенциркуль;
- штатив для фотокамеры;
- шуруповёрт;
- щипцы для зачистки проводов;
- экшн-камера для работы с AR/VR-проектами (GoPro HERO7 (CHDHX-701)).

Информационное обеспечение:

- отечественный офисный пакет приложений (аналоги Microsoft Office: «Р7-Офис», «Яндекс 360» или иной, включенный в реестр отечественного ПО);
- редактор исходного кода (например, отечественные или свободно распространяемые аналоги Visual Studio);
- программное обеспечение для работы со сферическими панорамами (отечественные или свободно распространяемые аналоги);
- программное обеспечение САПР (Компас-3D и аналоги Autodesk Inventor, включенные в реестр отечественного ПО);
- Anylogic;
- геопортал;
- информационно-консультационная среда «Геознание»;
- отечественные аналоги NextGIS Formbuilder, NextGISMobile, NextGisWeb или свободно распространяемые аналоги;
- ПО Photomod;
- ПО (Геоскан) ГИС Спутник;
- отечественные аналоги ПО ArcGIS или свободно распространяемое ПО (например, QGIS);
- ПО Scanex ImageProcessor;
- ПО ScanEx Web GeoMixer;
- программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером;
- растровый графический редактор;
- векторный графический редактор;

- Blender 3D;
- отечественный аналог Power Point (например, «Р7-Офис» , «Яндекс 360» , «Визирь»);
- Tinkercad;
- Multisim;
- ArduPilot;
- Python;
- CURA;
- DroneSim Pro Drone Flight Simulator;
- FPV Freerider App;
- Arduino IDE;
- Lego Mindstorms EV3.

Расходные материалы: whiteboard маркеры, бумага писчая, шариковые ручки. PLA пластик для 3D-печати, картон, карандаши для черчения, клей секундный, термоклей, краска в баллончиках, маркеры и фломастеры. батарейки, карбон, листы бумаги, резисторы, светодиодная лента, смола, углеволокно, шариковые ручки, базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика», отдельные мультиспектральные снимки на регион (среднего, высокого и сверхвысокого разрешения (SPOT, Pleiades и др.)), маркер по стеклу, набор магнитов, набор минералов, набор пигментов, набор пластин из разных металлов, набор тестовых калибровочных структур, наборы индикаторной бумаги, наборы фильтровальной бумаги: синяя и красная лента, нитиноловая проволока, предметные, покровные стекла, резиновые перчатки, защитные очки, лабораторные халаты, ткань х/б без пропиток и рисунков, химические реактивы: спирт этиловый, серная кислота, фосфорная кислота, пероксид

водорода, щавелевая кислота, соляная кислота, азотная кислота, дистиллированная вода, аммиак водный (25%), натриевая соль олеиновой кислоты, ацетон, тальк, парафин, гуммиарабик, эпоксидная смола, крахмал, соли двух- и трехвалентного железа, соли никеля, кобальта, меди, серебра, и др., цеолиты и уголь активированный, чашки Петри, шлифовальная бумага, полировочные пасты, дремель с насадками (войлок, фетр, резина и т.д.), бумага А3 для рисования; бумага А4 для рисования и распечатки; гипсовые фигуры; гофрокартон для макетирования; губка абразивная 100; держатель для наждачной бумаги; заправки к маркерам профессиональным; картон для макетирования; клеевой пистолет; клей для клеевого пистолета 11 мм; клей для пенополистирола; клей карандаш; клей ПВА, 250 гр.; клей-гель; коврики для резки бумаги А3; комплект письменных принадлежностей для маркерной доски; лезвие для дискового раскройного ножа; лезвия для ножа сменные, 18 мм.; линейка металлическая 1000 мм; линейка металлическая 500 мм; мастихин; набор бамбуковых шампуров; набор для скетчинга; набор маркеров профессиональных (2 набора по 72 шт); набор надфилей; набор напильников; набор простых карандашей; набор цветных карандашей; набор черных шариковых ручек; наждачная бумага 100, 180, 400, 500; нож макетный, 18 мм; нож раскройный дисковый; нож раскройный; ножницы; нож-циркуль – 3 шт. на группу; пенокартон для макетирования 5 мм, 10 мм; пенополистирол 50 мм, 100 мм; скотч бумажный; скотч двусторонний; скотч матовый; скотч прозрачный, изолента, паяльная кислота, припой, провода, светодиоды, хомуты.

2.2.2 Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности. Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю

направленности дополнительной общеразвивающей программы. 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 с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1. Словесный – беседа, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия, наблюдение;
2. Игровой – познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры;
3. Наглядный – демонстрация схем, таблиц, диаграмм, использование технических средств;
4. Проектно-исследовательский;
5. Практический – практические работы, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
6. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
7. SWOT – анализ;
8. Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
9. Основы технологии SMART.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению материала, его степени сложности, 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, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных 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 ребёнок 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.

Формы обучения:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми

обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

– групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

– индивидуально-групповая – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

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: беседы, обсуждения, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, мозговой штурм.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха, дискуссия.

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.

Дидактические материалы:

Материалы по терминологии, учебная и техническая литература.

2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- **способы и формы выявления результатов:** самостоятельные работы, практические работы, оценка результатов работы над кейсом.
- **способы и формы фиксации результатов:** журнал посещаемости, ведомость успеваемости, кейсы обучающихся;
- **способы и формы предъявления и демонстрации результатов:** результаты выполнения учебных кейсов.

Прием на обучение осуществляется без проведения вступительных испытаний. Вводная диагностика определения уровня умений, навыков проводится в начале обучения в форме тестирования и является входной оценкой мониторинга, отвечает педагогическому запросу отслеживания уровня мотивации и личностных качеств обучающегося на входном этапе, а также определяет уровень умений и навыков в предметной области. Максимальное количество баллов за тест – 10. Пример теста представлен в Приложении 1. Критерии оценивания результатов входной диагностики представлены в таблице 15.

Таблица 15

Количество баллов	Уровень	Значение итоговых баллов по группе
0–4	Низкий	Не имеет первоначальных знаний
5–7	Средний	Имеет частичное представление
8–10	Высокий	Имеет первоначальные знания / знания с небольшими пробелами

Промежуточный (тематический) контроль осуществляется в виде защит кейсов блоков в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложения 2).

Промежуточный (тематический) контроль является итоговой суммой баллов по результатам освоения блоков модуля образовательной программы,

Критерии оценивания результатов промежуточного контроля представлены в таблице 16.

Таблица 16

Баллы			Значение баллов (уровень освоения)
Блоки* 1,2,3	Блоки**		
	1,2	3,4	
0	0	0	Знание и/или умение абсолютно не проявлено. Отсутствуют практические умения и навыки, связанные с данным качеством; качество/знание/навык нуждается в развитии.
1	1	0,5	Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
2	2	1	Базовые представления в обозначенной области. Оценка свидетельствует о средней развитости качества/знания/навыка, об удовлетворительно развитых для деятельности умениях и навыках.
3	3	1,5	Уверенные знания в обозначенной области. Сформировавшийся, уверенный навык, в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/знания/навыка.

Блоки* - при условии, что нет блока 4/ **Блоки****- при условии, что есть блок 4

Итоговая аттестация проходит в форме защиты итогового кейса. Результат фиксируется в Листе оценки итогового кейса по критериям (Приложение 3).

Формы проведения итогов по каждой теме общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам общеобразовательной программы. Уровень освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ПРОФкампус: комплексный» рассчитываются исходя из суммы баллов, полученных за промежуточный контроль и итоговую аттестацию. Результаты входной диагностики не учитываются при расчёте уровня освоения образовательной программы, так как целью его проведения является оценивание уровня начальных знаний. Критерии освоения образовательной программы представлены в таблице 17.

Таблица 17

Количество баллов	Уровень
0–39	Низкий
40–79	Средний
80–100	Высокий

Результаты фиксируются в ведомости итогов освоения обучающимися ДООП (Приложение 4).

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные карты (Приложения 5, 6).

2.4 Список литературы

Методическая литература

1. Авдулова Т.П. Психология подросткового возраста: Учебное пособие / Т.П. Авдулова. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 394 с.
2. 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.
3. Эльконин Д.Б. Введение в психологию развития / Д.Б. Эльконин. М. Тривола, 2018. – 168 с.

2.4.1 Список литературы по модулям

Модуль «Создаю цифровые продукты»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Авдулова Т.П. Психология подросткового возраста: учебное пособие / Т.П. Авдулова. – М.: Юрайт, 2024. – 394 с.
2. Блендер для начинающих. Официальное руководство Blender Foundation / пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 256 с.
3. Голдстоун У. Unity 4. Руководство по разработке игр / У. Голдстоун; пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 496 с.
4. Лутц М. Изучаем Python / М. Лутц. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2020. – 832 с. – ISBN 978-5-93286-282-7.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Официальная документация Python 3. [Электронный ресурс]. –URL: <https://docs.python.org/3/> (дата обращения: 30.05.2026).
2. Blender Manual. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.blender.org/manual/ru/latest/> (дата обращения: 30.05.2026).
3. Unity Documentation. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/ru/> (дата обращения: 30.05.2026).
4. Буйлова Л.Н. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ. [Электронный

ресурс]. – URL: <http://yunnat-01.gov67.ru/files/447/mr-dop-2019.pdf> (дата обращения: 30.05.2026).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Торн К. Python для детей: самоучитель по программированию / К. Торн. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-00146-017-1.
2. Коул Р. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Р. Коул, Э. Скотчер. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-4461-1051-3.
3. Яндекс.Учебник: курс «Основы программирования». [Электронный ресурс]. – URL: <https://education.yandex.ru> (дата обращения: 30.05.2026).

Модуль «Управляю автоматикой»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Босова, Л. Л. Информатика. 6 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – 6-е изд., стер. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 208 с.
2. Григорьев, А. Т. Робототехника в школе и дома. Книга проектов / А. Т. Григорьев, Ю. А. Винницкий. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. – 224 с.
3. Гриффин, Терри. Искусство программирования LEGO MINDSTORMS EV3 / Терри Гриффин; пер. с англ. – Москва: Эксмо, 2020. – 256 с.
4. Ильин, Ю. В. Робототехника от А до Я: учебник / Ю. В. Ильин. – Москва: Ассоциация ВУЗИЗДАТ, 2025. – 240 с.
5. Ревич, Ю. В. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. В. Ревич. – Москва: АСТ, 2019. – 320 с.
6. Семёнов, А. Л. Информатика. 5 класс: учебник для общеобразовательных организаций (ФГОС) / А. Л. Семёнов, Т. А. Рудченко. – 4-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2024. – 159 с.

7. Тарапата, В. В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 64 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Видеоуроки.net. Компас 3D для школьников: цикл видеоуроков/ под ред. И. В. Баранова. [Электронный ресурс]. – <https://videouroki.net> (дата обращения: 30.05.2026).

2. Робофинист.by. Основы конструирования: механическая передача [Электронный ресурс]. – <https://robofinist.by> (дата обращения: 30.05.2026).

3. Фонд оценочных средств «Автоматизация конвейерной линии»: методическая разработка для педагогов дополнительного образования [Электронный ресурс]. – <https://kvantorium41.ru> (дата обращения: 30.05.2026).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Валк, Лоренс. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Лоренс Валк; пер. с англ. – Москва: Эксмо, 2017. — 352 с.

2. Винницкий, Ю. А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов: 2-е издание / Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. – 192 с.

3. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение: рабочая тетрадь № 1–2 / И. С. Вышнепольский, В. И. Вышнепольский. – 4-е изд., стер. – Москва: АСТ: Астрель, 2018. – 79 с.

4. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5–6 классы: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2020. – 120 с.

5. Корягин, А. В. Образовательная робототехника LEGO WeDo. Сборник методических рекомендаций / А. В. Корягин. – Москва: ДМК Пресс, 2021. – 120 с.

6. Пашковская, Ю. В. Программирование на Scratch для детей. Уровень 1: учебное пособие / Ю. В. Пашковская. – Москва: Лаборатория знаний, 2024. – 88 с.

Модуль «Создаю медиа и бренды»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Берлянт А. М. Образ пространства: карта и информация / А. М. Берлянт. — Москва: Аспект Пресс, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-7567-0871-9.
2. Кошкарев А. В. Геоинформатика: Учебник для студентов вузов/ А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов; под ред. А. В. Кошкарева. — Москва: Издательство «Академия», 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-7695-6649-9.
3. Мидлтон Д. Съемка на смартфон: искусство создания качественного фото и видео / Д. Мидлтон; пер. с англ. — Москва: Эксмо, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-04-156789-8.
4. Середкин В. Г. Цифровая картография: Учебник / В. Г. Середкин. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019. — 304 с. — ISBN 978-5-9775-3958-4.
5. Сычев С. В. Мобильная видеосъемка: от новичка до профессионала / С. В. Сычев. — Санкт-Петербург: Питер, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-4461-2345-2..
6. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии: Учебное пособие / В. Я. Цветков. — Москва: Финансы и статистика, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-279-03649-2.
7. Основы графического дизайна на базе свободного ПО: учебное пособие / под ред. А.В. Иванова. — М.: ДМК Пресс, 2024. — 180 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. CarCut. Официальный учебный центр. [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.carcut.com/learn> (дата обращения: 30.05.2026).
2. QGIS. Документация и учебные материалы по работе с геоинформационной системой. [Электронный ресурс]. — URL: https://docs.qgis.org/3.34/ru/docs/user_manual/index.html (дата обращения: 30.05.2026).
3. Единая цифровая транспортная карта России (ЕЦТК). Геопортал. [Электронный ресурс]. — URL: <https://eptransport.ru> (дата обращения: 30.05.2026).

4. OpenStreetMap. Свободная карта мира. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата обращения: 30.05.2026).
5. Росреестр. Публичная кадастровая карта РФ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://pkk.rosreestr.ru> (дата обращения: 30.05.2026).
6. Учебник по основам графического дизайна для детей младшего школьного возраста. [Электронный курс]. – URL: <https://hsedesign.ru/project/84c3269a7be34925bd187b5c15abac26> (дата обращения: 30.05.2026).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Алмазова Е. В. Сними свой первый ролик: гид для подростков по видеоблогингу / Е. В. Алмазова. – Москва: АСТ, 2023. – 128 с. – ISBN 978-5-17-156234-7.
2. Кинг Д. Проектирование с использованием QGIS 2 / Д. Кинг; пер. с англ. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 372 с. – ISBN 978-5-97060-736-9.
3. Кларк Дж. Storytelling для детей: как рассказывать истории на камеру / Дж. Кларк; пер. с англ. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-00146-892-3.
4. Медведев А. В., Поспелов И. Н. География Урала: от А до Я. Учебное пособие для школьников / А. В. Медведев, И. Н. Поспелов. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. – 192 с. – ISBN 978-5-7996-2562-8.

Модуль «Проектирую энергосистемы»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Дж. Бейктал; Лаборатория знаний – Москва: Лаборатория знаний, 2022. – 226 с.
2. Касторский В. Е. Основы аэродинамики и динамики полета / В. Е. Касторский; Институт транспорта и связи. – Рига: Институт транспорта и связи, 2020. – 105 с.

3. Лукутин Б.В. Возобновляемая энергетика: учебное пособие/ Б.В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2022. – 198 с.

4. Попов А.И. Инженерная графика и геоинформационные системы/ А.И. Попов. – Екатеринбург: УрФУ, 2023. – 156 с.

5. Свейгарт Э. Учим Python, делать крутые игры / Э. Свейгарт – Москва: Эксмо, 2018. – 416 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Официальная документация QGIS. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.qgis.org> (дата обращения: 30.05.2026).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Плащинский В.Ю. Юный инженер: электроника и робототехника/ В.Ю. Плащинский. – М.: Лаборатория знаний, 2024. – 192 с.

Модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Берлянт, А. М. Образ пространства: карта и информация / А. М. Берлянт. – М.: Аспект Пресс, 2020. – 248 с. – ISBN 978-5-7567-0871-9.

2. Книга юного эколога: эксперименты с пластиком и биопластиком дома / под ред. Е.В. Гришиной. – М.: Просвещение, 2023. – 96 с.

3. Шапиро Я.Б. 3D-моделирование и прототипирование: учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 280 с

Электронные образовательные ресурсы:

1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании CyberLeninka. – 2017. [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy-v-ekologii-i-prirodopolzovanii> (дата обращения: 30.05.2026).

2. Экологические приложения Quantum GIS : учеб. пособие для студентов биологических специальностей. – [Б. м. : б. и.], 2016. [Электронный ресурс]. – <https://ecopri.ru/files/doppdf/6482.pdf> (дата обращения: 30.05.2026).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Основы работы в QGIS: учеб. -метод. пособие. – Алматы: Евразийский нац. ун-т им. Л.Н. Гумилева, 2022. [Электронный ресурс]. – https://www.ektu.kz/files/DistanceEducation/Resource/1215834/Osnovyrobotyv_QGIS.pdf (дата обращения: 30.05.2026).
2. Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии [Электронный ресурс]. – <https://dokumen.pub/qgis-i.html> (дата обращения: 30.05.2026).

**Пример входной диагностики
модуль «Создаю цифровые продукты»**

Фамилия имя _____ Группа _____

1. Что такое программа?

- а) Книга с инструкциями для человека
- б) Набор команд, которые выполняет компьютер
- в) Устройство для хранения файлов
- г) Язык общения между людьми

2. Ты хочешь, чтобы компьютер сделал что-то одно из двух в зависимости от условия. Какое понятие это описывает?

- а) Цикл
- б) Переменная
- в) Ветвление
- г) Файл

3. Светофор должен переключаться 100 раз подряд. Что удобнее всего использовать в программе?

- а) Условие
- б) Цикл
- в) Файл
- г) Материал

4. Что из этого является трёхмерной программой для моделирования?

- а) Python
- б) VS Code
- в) Blender
- г) Notepad

5. Ты сделал трёхмерную модель светофора и хочешь получить красивую финальную картинку. Как называется этот процесс?

- а) Экспорт
- б) Компиляция
- в) Рендер
- г) Импорт

6. Для чего нужен игровой движок Unity?

- а) Чтобы писать тексты и документы
- б) Чтобы делать трёхмерные модели с нуля
- в) Чтобы оживлять сцены — добавлять движение, логику и интерактивность
- г) Чтобы рисовать двухмерные картинки

7. Две программы хотят обмениваться данными. Через что они могут это сделать?

- а) Через монитор
- б) Через общий файл
- в) Через клавиатуру

г) Через наушники

8. Что такое коррупция?

- а) Ошибка в программе
- б) Использование служебного положения в личных интересах в ущерб другим**
- в) Вид трёхмерного моделирования
- г) Способ передачи данных

9. Как называется профессия человека, который пишет программы для управления городскими системами?

- а) Специалист по трёхмерной визуализации
- б) Разработчик программного обеспечения**
- в) Архитектор
- г) Дизайнер интерьеров

10. Ребята работают над общим проектом: один пишет программу, другой делает 3D-сцену, третий настраивает симуляцию. Как называется такой формат работы?

- а) Соревнование
- б) Самостоятельная работа
- в) Командный проект**
- г) Контрольная работа

модуль «Управляю автоматикой»

Фамилия имя _____ Группа _____

1. Как называется устройство, которое получает сигналы от датчиков и управляет исполнительными механизмами (моторами, сервоприводами) по заданной программе?

- а) Трансформатор
- б) Контроллер (микроконтроллер)
- в) Редуктор**
- г) Генератор

2. Что такое «алгоритм»?

- а) Чертеж детали
- б) Электрическая схема
- в) Четкая последовательность действий для решения задачи**
- г) Название компьютерной игры

3. Какая механическая передача используется для передачи вращения между валами, расположенными далеко друг от друга, с помощью замкнутого контура?

- а) Ременная передача**
- б) Зубчатая передача (шестерни)
- в) Червячная передача
- г) Фрикционная передача

4. Для чего нужен датчик на автоматической линии?

- а) Для украшения конструкции
- б) Для подачи напряжения на двигатель
- в) Для получения информации об окружающей среде или состоянии механизма**
- г) Для изменения передаточного числа

5. Что такое «3D-модель»?

- а) Фотография объекта
- б) Цифровое объемное изображение объекта, созданное в специальной программе**
- в) Бумажный чертеж с трех проекций
- г) Физическая копия объекта

6. Как называется профессия человека, который разрабатывает и конструирует различные машины, механизмы и устройства?

- а) Инженер-конструктор**
- б) Программист
- в) Дизайнер
- г) Технолог

7. Робот-манипулятор может двигаться в разных направлениях. Как называются такие отдельные движения?

- а) Траектории
- б) Передачи
- в) Степени свободы**
- г) Кинематические пары

8. Какой из этих инструментов используется для создания чертежей?

- а) Мультиметр
- б) Паяльник
- в) Линейка и карандаш**
- г) Отвертка

9. Как называется действие, когда программа проверяет какое-либо условие («если ... то ... иначе ...»)?

- а) Цикл
- б) Ветвление**
- в) Переменная
- г) Функция

10. Почему важно соблюдать технику безопасности при работе с инструментами и электроникой?

- а) Потому что это скучно
- б) Чтобы сэкономить время
- в) Чтобы избежать травм и повреждения оборудования**
- г) Это требуется только для получения сертификата

модуль «Создаю медиа и бренды»

Фамилия имя _____ Группа _____

1. Что такое «логотип»?

- а) Карта местности
- б) Уникальный графический знак, символ компании или продукта**
- в) Вид шрифта
- г) Рекламный видеоролик

2. Как называется профессия человека, который создает визуальный облик продуктов, упаковки и рекламы?

- а) Художник
- б) Графический дизайнер**
- в) Программист
- г) Менеджер

3. Чем векторная графика отличается от растровой?

- а) Векторная графика состоит из пикселей, а растровая из линий
- б) Векторная графика состоит из линий и фигур и не теряет качество при масштабировании, а растровая состоит из точек (пикселей)**
- в) Векторная графика всегда черно-белая
- г) Это одно и то же

4. Что такое «фирменный стиль»?

- а) Инструкция по сборке
- б) Единый набор визуальных элементов (цвета, шрифты, логотип), по которым узнают компанию**
- в) Вид спортивной одежды
- г) Музыкальное сопровождение

5. Для чего используется программа QGIS?

- а) Для создания 3D-моделей
- б) Для работы с географическими картами и пространственными данными**
- в) Для монтажа видео
- г) Для написания кода

6. Как называется изображение, созданное из нескольких склеенных или наложенных друг на друга фотографий?

- а) Мокап
- б) Коллаж**
- в) Ретушь
- г) Паттерн

7. Как называется процесс улучшения фотографии: удаление дефектов, настройка цвета и тона?

- а) Монтаж
- б) Ретушь**
- в) Верстка
- г) Рендеринг

8. Что такое «мокап»?

- а) Макет или шаблон, который показывает, как будет выглядеть дизайн на реальном объекте (кружке, футболке, упаковке)**
- б) Рекламный слоган
- в) Вид орнамента
- г) План съемки

9. Как называется рекламный видеоролик, созданный для продвижения товара или услуги?

- а) Коллаж
- б) Документальный фильм**

- в) Рекламный ролик (реклама)
- г) Мультфильм

10. Как вы думаете, почему важно уметь работать в команде над творческим проектом (разработка бренда или видео)?

- а) Чтобы разделить ответственность
- б) Чтобы объединить разные идеи и навыки для создания лучшего продукта
- в) Это помогает быстрее закончить работу
- г) Потому что так сказал педагог

модуль «Проектирую энергосистемы»

Фамилия имя _____ Группа _____

1. Что является основным источником энергии для большинства процессов на Земле?

- а) Ветер
- б) Солнце
- в) Уголь
- г) Вода

2. Как называется профессия человека, который проектирует, строит и обслуживает электростанции и электрические сети?

- а) Инженер-энергетик
- б) Конструктор БПЛА
- в) Техник-эколог
- г) Геолог

3. Для чего нужны аккумуляторы в электромобиле?

- а) Для вращения колес напрямую
- б) Для хранения электрической энергии
- в) Для создания звука
- г) Для подключения к Интернету

4. Какой вид энергии преобразуется в электрическую на гидроэлектростанции (ГЭС)?

- а) Энергия потока воды
- б) Энергия ветра
- в) Энергия солнца
- г) Тепловая энергия

5. Как называется устройство, которое преобразует свет солнца непосредственно в электричество?

- а) Ветрогенератор
- б) Солнечная панель (фотоэлектрическая панель)
- в) Тепловой коллектор
- г) Аккумулятор

6. Что такое «геоинформационная система» (ГИС)?

- а) Система для сбора, хранения и анализа данных о географических объектах
- б) Система для управления дроном

- в) Система управления заводом
- г) Система для создания игр

7. Основой работы каких устройств является принцип ПИД-регулирования?

- а) Зарядных станций
- б) Систем стабилизации (например, квадрокоптера в воздухе)**
- в) Солнечных батарей
- г) Географических карт

8. С помощью какой системы спутники на орбите помогают определять точное местоположение на Земле?

- а) Wi-Fi
- б) Bluetooth
- в) ГНСС (GPS/ГЛОНАСС)**
- г) 5G

9. Как называется беспилотный летательный аппарат?

- а) Робот-манипулятор
- б) БПЛА (квадрокоптер, дрон)**
- в) Автомобиль
- г) Вертолет

10. Почему важно развитие «зеленой» энергетики?

- а) Чтобы сократить вредные выбросы и сохранить природные ресурсы**
- б) Потому что она дешевле
- в) Чтобы было красивее
- г) Это современный тренд

модуль «Создаю и исследую наноматериалы»

Фамилия имя _____ Группа _____

1. Как называются материалы, способные разлагаться под действием микроорганизмов в природе?

- а) Нефтяные пластики
- б) Биоразлагаемые материалы (биопластики)**
- в) Металлы
- г) Стекло

2. Как называется профессия человека, который изучает свойства веществ и создает новые материалы?

- а) Биолог
- б) Химик-технолог**
- в) Программист
- г) Географ

3. Что такое «компостирование»?

- а) Сжигание мусора на заводе
- б) Естественный процесс разложения органических отходов микроорганизмами с образованием удобрения (компоста)**
- в) Измельчение пластика
- г) Сортировка мусора

4. С помощью чего маленькие личинки насекомых (например, жука зофобаса) могут помочь в переработке отходов?

- а) Они собирают мусор в кучу
- б) Они поедают и переваривают некоторые виды пластика
- в) Они перевозят отходы
- г) Они убивают бактерии

5. Какая программа используется для создания 3D-моделей будущих деталей перед печатью?

- а) QGIS
- б) САПР (Tinkercad, Компас-3D)
- в) Blender
- г) CapCut

6. Что делает микроконтроллер (например, Arduino)?

- а) Печатает 3D-детали
- б) Управляет датчиками и исполнительными устройствами по написанной программе
- в) Смешивает химические реактивы
- г) Рисует карты

7. Для чего роботу на конвейере нужен датчик цвета?

- а) Чтобы измерять температуру
- б) Чтобы различать объекты по цвету для их сортировки
- в) Чтобы двигаться вперед
- г) Чтобы заряжать аккумулятор

8. Какую информацию можно получить, используя географические карты (ГИС) в экологии?

- а) Местоположение мусорных контейнеров, свалок и предприятий
- б) Рецепт биопластика
- в) Программу для робота
- г) Температуру плавления пластика

9. Что такое «микроорганизмы-деструкторы»?

- а) Вирусы, вызывающие болезни
- б) Бактерии и грибы, которые разрушают (разлагают) сложные вещества, например, пластик
- в) Полезные бактерии для желудка
- г) Частицы пыли

10. Почему важно не выбрасывать пластиковые бутылки в обычный мусор, а сдавать их на переработку?

- а) Чтобы дать им вторую жизнь и сократить загрязнение планеты
- б) Потому что они занимают много места
- в) Это модно
- г) Потому что за это дают деньги

Оценочные показатели промежуточного (тематического) контроля

Вид аттестации	Количество баллов	
Блок 1 Тематический контроль	15	
Блок 2 Тематический контроль	15	
Блок 3 Тематический контроль	15	7,5
(Блок 4 при наличии) Тематический контроль	-	7,5
Итого:	45	

Оценочный лист для проведения промежуточного (тематического) контроля

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1.	Блок 1	15
1.1	Теоретическая подготовка	3
1.2	Практические навыки	3
1.3	Продуктовый результат	3
1.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	3
1.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	3
2.	Блок 2	15
2.1	Теоретическая подготовка	3
2.2	Практические навыки	3
2.3	Продуктовый результат	3
2.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	3
2.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	3
3.	Блок 3 (если нет блока 4)	15
3.1	Теоретическая подготовка	3
3.2	Практические навыки	3
3.3	Продуктовый результат	3

3.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	3
3.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	3
Если есть блок 4		
4.	Блок 3	7,5
4.1	Теоретическая подготовка	1,5
4.2	Практические навыки	1,5
4.3	Продуктовый результат	1,5
4.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1,5
4.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1,5
5.	Блок 4	7,5
5.1	Теоретическая подготовка	1,5
5.2	Практические навыки	1,5
5.3	Продуктовый результат	1,5
5.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1,5
5.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1,5
Всего:		45

Лист оценки итогового кейса

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Теоретическая подготовка (10 б)	Практические умения и навыки (15 б)	Логичность и последовательность работы (10 б)	Наличие результата * (20 б)	Сумма баллов (55 б)	Результат

*критерий оценивается по шкале от 0 до 20 баллов, где 0 баллов – результат отсутствует, 20 баллов – результат присутствует

**Ведомость итогов освоения обучающимися
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Направление _____ группа _____

№ п/п	Фамилия и имя обучающегося	Баллы промежуточного контроля	Баллы итоговой аттестации	Сумма баллов	Уровень освоения программы

_____ / _____

Карта оценки личностных результатов

ФИО	Критерии наблюдения Входная диагностика				Критерии наблюдения Промежуточный контроль				Критерии наблюдения Итоговый контроль			
	готовность и обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон; стремление к личностному развитию и поиску точек роста	стратегическое видение результатов своего профессионального развития, практический опыт участия в технических проектах и их оценка	понимание ценности здорового и безопасного образа жизни	Р е з у л ь т а т	готовность и обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон; стремление к личностному развитию и поиску точек роста	стратегическое видение результатов своего профессионального развития, практический опыт участия в технических проектах и их оценка	понимание ценности здорового и безопасного образа жизни	Р е з у л ь т а т	готовности обучающихся к раскрытию своего потенциала, принятие своих сильных и слабых сторон; стремление к личностному развитию и поиску точек роста	стратегическое видение результатов своего профессионального развития, практический опыт участия в технических проектах и их оценка	понимание ценности здорового и безопасного образа жизни	Р е з у л ь т а т

Группа	Дата проведения			Дата проведения				Дата проведения			

Значение личностных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Карта оценки метапредметных результатов

ФИО	Критерии наблюдения Входная диагностика				Критерии наблюдения Промежуточный контроль				Критерии наблюдения Итоговый контроль			
	умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленны х результатов, анализироват ь и осуществлять контроль своей деятельности	умеет эффект ивно взаимо действо вать с участн иками процес са	умеет выступ ать и презен товать свой разрабо танный продук т	Рез ульт а т	умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализировать и осуществлять контроль своей деятельности	умеет эффекти вно взаимоде йствовать с участник ами процесса	умеет выступа ть и презент овать свой разрабо танный продукт	Резу льт а т	умеет планировать процесс выполнения работы, ставить цели и достигать поставленных результатов, анализироват ь и осуществлять контроль своей деятельности	умеет эффект ивно взаим одейст вовать с участн иками проце сса	умеет выступат ь и презенто вать свой разрабо танный продукт	Резу льта т
Группа	Дата проведения				Дата проведения				Дата проведения			

Значение метапредметных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: комплексный» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение передовых технологий в области механики и конструирования, мехатроники, программирования и применение автоматизации устройств в различных областях рынка промышленности, электроники, авиа- и автомобилестроения, современной энергетики, наносистем и компьютерных технологий, а также на развитие универсальных компетенций обучающихся. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Программа предусматривает глубокое погружение обучающихся в сферу технических профессий, предоставляя им возможность развивать технические идеи, управлять их воплощением и создавать реальные продукты под руководством педагогов.

Программа рассчитана на обучающихся 11–13 лет.

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

Объём общеразвивающей программы: 144 часа.