

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 71 от 25.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО

_____ Н.Б. Макарец

Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ТЕХНОПРАКТИКУМ»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Адресат программы: 12-18 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
авторский коллектив ДТ «Кванториум»

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	5
1.1.3.	Актуальность программы	5
1.1.4.	Отличительные особенности программы	5
1.1.5.	Адресат программы	6
1.1.6.	Объем и сроки освоения программы	6
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	7
1.1.8.	Режим занятий	7
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	8
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1.3.1.	Учебно-тематический план	8
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	9
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	16
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	16
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	16
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	16
2.2.2.	Условия формирования групп	16
2.2.3.	Кадровое обеспечение	16
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	16
2.2.5.	Рабочая программа	17
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	18
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	18
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	19
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	20
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	25
	ПРИЛОЖЕНИЯ	27
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	27

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технопрактикум» имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности в предметной области «Математика»;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- обеспечение необходимых условия для вовлечения обучающихся в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- содействие в приобретении навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в освоении языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);

- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03. 2022 № 678-р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России 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»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму

работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.2. Уровень освоения программы

Программа имеет ознакомительный уровень усвоения.

1.1.3. Актуальность программы

Данная программа актуальна с точки зрения возможности формирования механизмов преемственности и непрерывности образовательных траекторий в общем и дополнительном образовании детей. Создавая эффективную модель интеграции основного общего и дополнительного образования посредством сетевой формы реализации образовательных программ, используется механизм зачета общеобразовательными организациями образовательных результатов, полученных детьми в ходе освоения дополнительных общеобразовательных программ.

Материально-техническая база большинства общеобразовательных организаций г. Оренбурга недостаточна для проведения лабораторных занятий, опытов, экспериментов и реализации проектов в рамках предметной области «Технология», как интегрированной отрасли знаний современных технологий (автоматизированные системы, альтернативная энергетика, биотехнология, аддитивные технологии и др.).

Реализация программы «Технопрактикум» в сетевой форме позволяет обучающимся, опираясь на базовые теоретические знания и содержание смежных общеобразовательных предметных областей, получить навыки работы с современным оборудованием, на практике провести опытно-экспериментальные и лабораторные работы, реализовать проекты по интересующим направлениям с опорой на практическую деятельность и с учетом особенностей социально-экономического развития региона.

Вариативные модули программы отвечают требованиям по технологической подготовке и представлены в трех направлениях современного производства: инженерно-технологического, агротехнологического, сервис-технологического.

1.1.4. Отличительные особенности программы

Обучение по программе строится на решении реальных задач, близких обучающимся и ориентировано на групповые формы работы.

Программа имеет следующие отличительные особенности:

– является дополнительным практико-ориентированным курсом в освоении предметной области «Технология» для обучающихся основного

уровня образования;

- используется технология проектного обучения, которая применяется при разработке и защите исследовательских работ и проектов;
- используются кейс-технологии, позволяющие оптимально сочетать теорию и практику, решать реальные задачи и проблемы;
- применяется подход микрообучения - получение конкретного навыка за максимально короткое время.

1.1.5. Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся от 12 до 18 лет и учитывает их возрастные и психологические особенности. Для обучающихся этого возраста особенно важна профориентационная направленность изучаемого материала. Личностно-ориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал, создать условия для личностного развития обучающихся.

1.1.6. Объем и сроки освоения программы

Данная программа включает два модуля: инвариантный и вариативный.

Инвариантный модуль направлен на знакомство с основными направлениями современной технологической сферы, соответствующими направлениям деятельности квантумов технопарка. Данный модуль является наглядной иллюстрацией школьного модуля «Высокие технологии» и раскрывает перед обучающимися перспективы развития науки, техники и технологий, знакомит их с передовыми (критическими) технологиями, предлагает создание технологических проектов будущего.

Модуль обязателен к освоению, рассчитан на 16 часов, реализуется посредством занятий в форме мастер-классов по каждому направлению.

Вариативный модуль «Инженерное проектирование» реализуется после инвариантного и может быть освоен по выбору обучающегося в рамках одного из направлений деятельности ДТ «Кванториум», соответствующего вариативному модулю школьного предмета «Технология»:

Электротехника и микроэлектроника	ИТ-квантум, Энерджиквантум
Материаловедение. Технологии обработки конструкционных материалов	Хайтек
Современная энергетика	Энерджиквантум
«Умные» системы и «умные» производства. Технологии WEB-дизайна	ИТ-квантум
Технология 3D-моделирования, 3D печати	Промдизайнквантум, Хайтек
Робототехника	Промробоквантум
Основы инженерной графики и инженерного конструирования	Хайтек
Проектирование техники и транспортные системы	Аэроквантум
Основы графического дизайна. Дизайн интерьера.	Промдизайнквантум
Агротехнологическое направление	Биоквантум
СМИ и медиатехнологии	Медиаквантум

Каждое из направлений по выбору предусматривает 8 часов занятий, кроме «СМИ и медиатехнологии». Данный блок реализуется в объеме 56 часов в дистанционном формате и предлагается для выбора обучающимся, не осваивающим иные блоки, кроме вводного.

Срок реализации программы зависит от количества выбранных в рамках сетевого договора модулей и направлений в каждом модуле и может быть от 16 до 72 часов.

Обучающиеся могут посещать занятия по направлениям организованными школьными группами параллельно или последовательно. Для каждой группы формируется расписание, и траектория прохождения программы исходя из интересов и предпочтений обучающихся, их возраста, с учетом ресурсов и возможностей ДТ «Кванториум» в части нагрузки педагогов, наличия свободных кабинетов и возможности работы на оборудовании. Еженедельная нагрузка и общий объем реализуемой программы зависит от конкретных условий и договора с ОО.

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Основной формой организации образовательного процесса является групповое учебное занятие. Допускается проведение мелкогрупповых и индивидуальных занятий.

Формы организации образовательного процесса – групповые занятия с элементами индивидуальной, парной работы и работы в микрогруппах.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция, видеоэкскурсия (виртуальная экскурсия), онлайн-мастер-класс и др. (выбор форм зависит от онлайн-платформы).

Наиболее удобной формой организации занятий – групповые и индивидуальные веб-занятия, которые могут включать в себя элементы лекции, практической работы, деловые и ролевые игры, консультации в зависимости от целей и темы занятия.

1.1.8. Режим занятий

Занятия по каждому модулю проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 академических часа.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование проектно-технологического мышления через включение обучающихся в разнообразные виды технологической деятельности.

Задачи:

Воспитывающие:

– воспитывать трудолюбие, бережливость, аккуратность, целеустремлённость, предприимчивость, ответственность за результаты своей деятельности;

– формировать уважительное отношение к людям различных профессий и результатам их труда.

Развивающие:

– развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;

– развивать умения работать с различными источниками информации;

– развивать умения работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;

– развивать умения отстаивать свою точку зрения с использованием научно-обоснованных аргументов и применения межпредметного анализа учебно-познавательных задач.

Обучающие:

– формировать навыки обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;

– формировать общетрудовые и специальные умения, необходимые для проектирования и создания продуктов труда;

– формировать умения применять теоретические знания на практике.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебно-тематический план

Название блока	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
Инвариантный модуль «Высокие технологии»				
Современные технологии и достижения	16	4	12	Входная диагностика (тестирование), наблюдение, беседа, опрос, промежуточная аттестация (тестирование)
ИТОГО:	16	4	12	
Вариативный модуль «Инженерное проектирование»				
Блок 1 «Автоматизация и пилотирование БПЛА»	8	4	4	Практическая работа, наблюдение, беседа, презентация продукта/проекта, промежуточная аттестация (тестирование)

Блок 2 «Промышленный дизайн»	8	4	4	Контрольное задание, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (защита проектной работы)
Блок 3 «Программирование микроконтроллеров на JavaScript»	8	4	4	Тестирование, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (защита проектной работы)
Блок 4 «Биотехнология»	8	4	4	Практическая работа, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (тестирование)
Блок 5 «Автоматизация и робототехника»	8	4	4	Тестирование, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (тестирование)
Блок 6 «Базовые и производственные процессы Хайтек»	8	4	4	Тестирование, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (защита проектной работы)
Блок 7 «Альтернативная энергетика»	8	4	4	Практическая работа, наблюдение, беседа, промежуточная аттестация (тестирование)
ИТОГО:	56	28	28	
Блок 8 «СМИ и медиатехнологии»	56	14	42	Практическая работа, наблюдение, беседа, итоговая аттестация (защита проектной работы)
ИТОГО:	56	14	42	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

ИНВАРИАНТНЫЙ МОДУЛЬ «ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (16 ЧАСОВ)

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДОСТИЖЕНИЯ» (16 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): классификация современных технологий. Прогрессивные научные и технические достижения/ изобретения в области технологий. Биотехнология. Отрасли биотехнологии. Робототехника. Автоматизированные системы. БЛА как автоматизированная система. 3D моделирование. Современная энергетика. Информационные технологии и микроэлектроника. Техника безопасности. Знакомство с основным оборудованием.

Практика (12 часов): входная диагностика (тестирование). Устройство современных оптических систем. Микроскопия и ее место в современных биотехнологиях. Лабораторная работа по микроскопии (работа с постоянными и временными препаратами). Альтернативная энергетика и ее применение. Практическая работа по сборке, адаптации и запуску ветрогенератора. Автоматизированные роботы и их применение. Практическая работа по сборке и программированию робота-сортировщика. Автоматизированные системы. Пилотирование БЛА на программно-симуляторах. Информационные технологии и программирование. Практическая работа с конструктором «Матрешка». Основы 3D моделирования. Мастер-класс по изготовлению брелоков. Графический

рисунок и визуализация. Мастер-класс «Вектор на авокадо» по работе в графических программах. Промежуточная аттестация (тестирование).

Самостоятельная работа: аддитивные технологии.

ВАРИАТИВНЫЙ МОДУЛЬ «ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» (56 ЧАСОВ)

БЛОК 1 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): формирование базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), об автономно летающих роботах, работы микроконтроллеров и датчиков. Знакомство с применением беспилотных авиационных систем (БАС) в современности и в будущем. Техника безопасности при работе с БПЛА.

Практика (4 часа): знакомство с основным узлами БПЛА. Полетный контроллер, назначение и функции органов управления дроном. Радиоуправляемый симулятор полетов и его возможности в обучении. Визуальное пилотирование. Отработка навыков пилотирования на симуляторе.

Промежуточная аттестация: тестирование.

БЛОК 2 «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): изучение растровой графики. Преимущества и область применения. Графические программы и специальное оборудование. 3d-моделирование: скульптурирование. Особенности и область применения. Программы по 3d-моделированию: преимущества, применение и особенности.

Практика (4 часа): знакомство с интерфейсом программы P.S. Создание логотипа с применением основных геометрических фигур, пера и текста. Наложение градиента. Создание mock-up: применение логотипа на объектах реального мира, демонстрация заказчику дизайна фирменного стиля. Знакомство с интерфейсом программы Blender. Горячие клавиши и модификаторы. Построение фигур, наложение материала и текстур. Установка света и камеры. Рендер. Экспорт графических работ и вывод на принтер. Подготовка 3d-модели к прототипированию: настройка модели в программе Cura и подготовка 3d-принтера. Прототипирование.

Промежуточная аттестация: защита проектной работы. Публичное выступление. Ведение диалога. Аргументация точки зрения.

БЛОК 3 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА JavaScript» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): формирование базовых знаний об устройстве и функционировании микроконтроллеров. Знакомство со средой программирования Espruino IDE (Native).

Практика (4 часа): эксперименты «Лампа», «Маячок», «Кнопочный выключатель», «Телеграф», «Диммер», «Автоматический диммер», «Умное освещение», «Элементарный синтезатор», «Терменвокс», «Пантограф», «Переезд», «Консольный люксометр», «Экранный люксометр», «HTML-термометр», «Ультразвуковая линейка».

Промежуточная аттестация: защита проектной работы. Публичное выступление. Ведение диалога. Аргументация точки зрения.

БЛОК 4 «БИОТЕХНОЛОГИЯ» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): основные разделы биотехнологии. Бытовая биотехнология. Современные тренды в биотехнологии. Микробиологический синтез. Белая, желтая, красная, зеленая, синяя отрасли биотехнологии. Современные тренды агробиологии и агроэкологии. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории. Знакомство с основным оборудованием.

Практика (4 часа): гидропоника, аэропоника, аквапоника. Устройства и их применение. Спектр используемых культур. Требования к условиям выращивания. Принципы микрочлонирувания растений. Решение расчетных задач по подбору культур. Лабораторная работа «Определение параметров водной среды».

Промежуточная аттестация: тестирование.

БЛОК 5 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТОТЕХНИКА» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): знакомство с робототехникой, конструктором, перспективы робототехники. Инструктаж по ТБ.

Практика (4 часа): знакомство с конструктором, аналогичным Lego Education Ev3. Разработка проекта «Машина». Знакомство со средой программирования, аналогичной Lego Education Ev3. Подключение и тестирование датчиков и моторов. Знакомство с КОМПАС-3D. Проект «Болт» и «Гайка» в КОМПАС-3D. Создание проекта «BrickBot EV3».

Промежуточная аттестация: тестирование.

БЛОК 6 «БАЗОВЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАЙТЕК» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): формирование базовых знаний об устройстве и функционировании 3D принтеров и лазерных технологий. Знакомство с ПО Компас 3D.

Практика (4 часа): эксперименты: «Круг», «Квадрат», «Кривая Бизье», «Чертеж», «Шар», «Куб», «Трапеция», «Модель уголка».

Промежуточная аттестация: защита проектной работы. Публичное выступление. Ведение диалога. Аргументация точки зрения.

БЛОК 7 «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА» (8 ЧАСОВ)

Теория (4 часа): альтернативная энергетика. Ветроэнергетика. Гелиоэнергетика. Водородная энергетика. Термоэнергетика. Энергия химических связей. Биоэнергетика.

Практика (4 часа): эксперименты: «Ветрогенератор», «Солнечная панель», «Водородный топливный элемент», «Этаноловый топливный элемент», «Солевая батарея». Промежуточная аттестация: тестирование.

БЛОК 8 «СМИ И МЕДИАТЕХНОЛОГИИ» (56 ЧАСОВ)

Теория (14 часов): типология СМИ. Медиапроекты в образовательных организациях. Медиапрофессии. Мультимедийная журналистика. Видеосюжет и режиссура монтажа. Радио: особенности и направления. Тематика в СМИ. «Инфотейнмент». Жанры в журналистике. Журналистский язык. Профессия: ведущий в СМИ. Цифровая фотография. Цифровой дизайн.

Практика (42 часа): кейсы «PR и реклама в СМИ», «Журналистский дебют», «Игровые элементы в СМИ», «Фейки в современных СМИ». «Реалити-шоу».

Практическая работа: «Журналистский текст», «Эссе», «Цифровая фотография», «Интервью», «Ток-шоу».

Тренинг «Техника речи».

Проекты: «Видеоблог». «Телесюжет». «Веб-проект».

Самостоятельная работа: медиаграмотность и цифровая гигиена.

Итоговая аттестация: защита проектной работы.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: *личностный, метапредметный и предметный*, что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

Личностные результаты

в результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет трудолюбие, бережливость, аккуратность, целеустремлённость, предприимчивость, ответственность за результаты своей деятельности;
- демонстрирует уважительное отношение к людям различных профессий и результатам их труда.

Метапредметные результаты

в результате обучения по программе обучающийся:

- имеет творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- умеет работать с различными источниками информации;
- умеет работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;

– умеет отстаивать свою точку зрения на основе использования научно-обоснованных аргументов и межпредметного анализа учебно-познавательных задач.

Предметные результаты

в результате обучения по программе обучающийся:

знает:

– алгоритмы и методы решения технических и технологических задач и планирования технологического процесса и процесса труда;

умеет:

– проводить необходимые опыты и исследования при подборе материалов и проектировании объекта труда;

– подбирать инструменты и оборудование с учетом требований технологии и материально-энергетических ресурсов;

– анализировать, разрабатывать и/или реализовывать прикладные проекты, предполагающие: изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования/настройки) рабочих инструментов/технологического оборудования;

– определять характеристику и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе);

– планировать (разрабатывать) материальный продукт на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов;

– разрабатывать план продвижения продукта;

– проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального или виртуального конструктора).

В соответствии с принципами организации деятельности ДТ «Кванториум» у обучающихся оценивается сформированность soft и hard skills.

Ключевые soft skills для данного уровня обучения:

– социальные компетенции – коммуникабельность, умение работать в команде;

– интеллектуальные компетенции – любознательность, наблюдательность;

– волевые компетенции – ориентированность на результат;

– лидерские компетенции – ответственность за выполнение поставленной задачи.

Ключевые hard skills:

Инвариантный модуль «Высокие технологии»	Вариативный модуль «Инженерное проектирование»
<p>– знание о современных технологиях, перспективных направлениях развития</p>	<p>Блок 1 «Альтернативная энергетика»</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание основных принципов получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи; – умение моделировать электрические цепи, основываясь на знаниях схемотехники; – умение паять электронные элементы.
	<p>Блок 2 «Биотехнология»</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание принципов работы микроскопии; – знание принципов устройства гидропонных установок; – умение подбирать растения для гидропонных установок и условия для их выращивания; – умение ставить научное исследование и проводить лабораторную работу.
	<p>Блок 3 «Автоматизация и пилотирование БЛА»</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение применять методы теоретического и экспериментального исследования летательных аппаратов на практике; – умение проводить сборку конструктора БЛА; – умение настраивать БПЛА, подключать и настраивать оборудование симулятора, пилотирования БПЛА; – умение проводить мелкий ремонт БПЛА, контролировать работу полетного контроллера; – умение настраивать БПЛА, подключать и настраивать оборудование симулятора, демонстрировать навыки пилотирования.
	<p>Блок 4 «Базовые производственные процессы Хайтек»</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение ставить и проводить не сложные опыты, эксперименты над различными материалами на основе опыта других и поставленных задач; – умение работать на ЧПУ оборудовании (лазерный станок) и аддитивном оборудовании (3 D принтеры); – умение проектировать в Компас и создавать 2D- и 3D-модели.
	<p>Блок 5 «Промышленный дизайн»</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение самостоятельно определять (выбирать)

	<p>стилистику при работе над темой;</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение визуализировать предмет/объект при его разработке; – умение работать в графической программе (P.S.); – умение работать в программе по 3d-моделированию объектов (Blender); – умение разрабатывать прототип продукта (прототипирование). <p>Блок 6 «Информационные технологии»</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение программировать микроконтроллерные платформы на языке JavaScript; – умение построить и формализовать алгоритмы. <p>Блок 7 «Автоматизация и робототехника. Создание робота с нуля»</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение строить 3D модели в среде Mecabricks; – умение собирать простых роботов на основе конструктора, аналогичного Lego Mind storms по заданной схеме или с не значительными изменениями; – умение писать простые программы для роботов в среде, аналогичной Lego Mind storms EV3.
	<p>Блок 8 «СМИ и медиатехнологии»</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые теоретические знания в области медиапроизводства; – умение работать с компьютерными программами и оборудованием, необходимым для производства медиаконтента; – умения в области фото и видеосъёмки, аудиозаписи и монтажа; – умения поэтапного планирования процесса разработки, реализации и продвижения собственного медиапродукта.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график зависит от комплектации группы, срока начала обучения и количества осваиваемых модулей.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

В объединение принимаются обучающиеся, достигшие 12 лет. Набор в группы свободный. Для определения уровня подготовки и имеющихся знаний в предметной области проводится тестирование. Результаты тестирования не влияют на прием в группу, но помогают педагогу выстроить учебный процесс.

2.2.2. Условия формирования групп

Группы формируются из обучающихся по одному блоку обучения по согласованию с ОО. Допускается объединение в одну группу обучающихся разных блоков обучения при условии схожего образовательного запроса и имеющихся базовых знаний.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программа реализуется совместно несколькими педагогами из числа сотрудников ДТ «Кванториум» по разным направлениям в зависимости от выбранных обучающимися для изучения направления. Привлекаемые к реализации программы педагоги являются компетентными в технической или естественнонаучной области специалистами с педагогическим образованием. Педагоги обладают знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, имеют высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеют знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества, сопровождать проектную деятельность обучающихся.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

Помещения, площадки: учебный кабинет с лабораторной зоной, коворкинг, лекторий.

Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, шкафы, стеллажи; ученические парты и стулья из расчета на каждого обучающегося; лабораторный стол на группу обучающихся, магнитно-маркерная доска и пр.

Техническое оборудование: для педагога – моноблок, колонки, принтер, мультимедийная панель; для обучающихся – ноутбуки, тележка для ноутбуков.

Специальное оборудование, инструменты и материалы для занятий, наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы:

- лабораторное оборудование (набор микро и макростёкол, пипетки, хим. стаканы, чашки Петри);
- микроскоп исследовательский;
- набор готовых микропрепаратов;
- компьютер или ноутбук с установленными программами: компас, программа для работы с лазерным оборудованием;
- 3d-принтер anycubic4maxpro;
- конструкторы tetrax max;
- микроконтроллер arduino;
- радиоуправляемый симулятор;
- квадрокоптер тренировочный rft для fpv полетов;
- трасса для гонок дронов;
- компьютеры/ноутбуки;
- наборы для прототипирования «йодо»;
- наборы конструкторов, аналогичные lego education ev3;
- среда программирования, аналогичная lego mindstorms ev3;
- лазерный гравер trotec;
- расширенный набор «energy box»;
- набор «гидроэнергетика»;
- набор «биоэнергетика»;
- набор «солнечная энергетика»;
- набор «сохранение и распределение энергии»;
- научно-методический стенд по водородной энергетике с двумя топливными элементами;
- набор «водородная энергетика» (без генератора водорода);
- проектор с экраном (мультимедиа);
- цифровой фотоаппарат;
- видеокамера;
- микрофон;
- источник постоянного света;
- штатив;
- флипчарт.

Наградные материалы: сертификаты, грамоты, дипломы.

2.2.5. Рабочая программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технопрактикум» включает в себя следующие рабочие программы:

- «Технологии и достижения» – вводный инвариантный модуль;
- «Инженерное проектирование» – модуль вариативный.

2.2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

2.2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		3. Всероссийский конкурс «Первый элемент»	сентябрь-декабрь	Привлечение обучающихся к инженерно-инновационным областям деятельности; выявление и продвижение разработок в области повышения эффективности систем с топливными элементами, использующими водород в качестве топлива

2	Духовно-нравственное	1. День матери	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
4	Экологическое	1.Международный день животных	октябрь	Воспитание у обучающихся ответственности за биоразнообразие
		2. День заповедников и национальных парков	январь	Воспитание у обучающихся бережного отношения к природе
		3. Международный день птиц	апрель	Повышение информированности обучающихся о разнообразии птиц и их роли в природе
		4. День энергетика	декабрь	Привлечение внимания обучающихся к проблемам использования энергии, экономии энергии и энергоресурсов
5	Трудовое	1.День детский изобретений	январь	Воспитание у обучающихся технического развития
		2. Международный день Робототехники	февраль	Повышение интереса у обучающихся к изучению истории развития робототехники
		3. День программиста	сентябрь	Повышение информированности обучающихся о языках и средах программирования
6	Эстетическое	1.Всемирный день дизайнера	апрель	Воспитание уважения к дизайнерскому труду
7	Патриотическое	1.День ракетных войск и артиллерии, годовщина битвы за Москву	ноябрь	Воспитание гражданственности и патриотизма
		2.Годовщина Сталинградской битвы	февраль	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- тестирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- наблюдение;
- беседа;
- опрос;

- практическая работа;
- презентация продукта/проекта
- контрольное задание;
- тестирование.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) проводится с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

- тестирование;
- защита проектной работы.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

- защита проектной работы.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы тестирования;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Тестирование
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	

тематического плана программы)		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	Тестирование, контрольные задания, практическая работа, защита проектной работы
		- средний уровень (овладел более 1/2 объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-	Самостоятельность в учебно-исследовательск	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	

исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	ой работе	-средний	
		-высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Наблюдение
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно)	

		оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративный – при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ, ликвидации пробелов знаний по пройденному материалу;
- репродуктивный – при отработке навыков работы с лабораторным оборудованием, работа по заданному алгоритму;
- проблемное изложение – при изучении нового материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, закреплении пройденного материала, при организации проектной деятельности;
- частично-поисковый – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;
- исследовательский – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности.

Использование различных методов не остается постоянным на протяжении учебного процесса, интенсивность применения методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;
- технология эдьютейнмент – для воссоздания и усвоения обучающимися изучаемого материала, общественного опыта и образовательной деятельности;
- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики;
- кейс-технология – применяется для усвоения новых знаний и формирования умений через активную самостоятельную деятельность при решении заданной проблемы.

Информационные, дидактические материалы к занятиям: раздаточный материал к занятиям, программа-симулятор RF 9, журналы, мастер классы, цифровые презентации, видеозаписи, пособия для динамической демонстрации, текстовые редакторы, графические редакторы.

Техника безопасности

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- занятия общественно-полезным трудом;
- соревнования;
- массовые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Диамандис, П. Будущее быстрее, чем вы думаете / П. Диамандис, С. Котлер. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2021. – 500 с.
2. Устин, В.Б. «Учебник дизайна. Композиция, методика, практика» / В. Б. Устин. – М: АСТ: Астрель, 2019. – 254 с.
3. Энерджиквантум тулкит. Ларькин Андрей Владимирович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 116 с.
4. Якушкина, Е.А., Попова, Т.Г., Трахина Е.В., Типикина Т.И. Биология. Проектная деятельность учащихся 5-9 класс. – Волгоград, изд-во "Учитель", 2019. – 163 с.

Список дополнительной литературы

1. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы / А. да Роза. – М.: МЭИ, Интеллект, 2010. – 704 с.
2. Альтшуллер, Г.С. Как научиться изобретать / Г.С. Альтшуллер. – 1961. – 106 с.
3. Блум, Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: / Джереми Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
4. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах: математика, физика, химия, информатика, биология / О.А. Коноплева [и др.]. – СПб.: Тригон, 2007. – 624 с.
5. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В.Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2017 – 223 с.
6. Гурьянов, А.Е. Моделирование управления квадрокоптером / Инженерный вестник // А.Е. Гурьянов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – №8.
7. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок [и др.]; под ред. О.В. Понфиленок. – Москва, 2018. – 50 с.
8. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. – СПб.: Наука и техника, 2013. – 368 с.
9. Нартя, В.И. Основы конструирования объектов дизайна. Учебное пособие. — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 264 с.
10. Негодаев, И.А. Философия техники: учебн. пособие/ И.А. Негодаев. – Ростов-на Дону: Центр ДГТУ, 1997. – 319 с.
11. Программы внеурочной деятельности. Познавательная активность. Проблемно-ценностное общение: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2018. – 96 с.
12. Ройтман, И.А., Владимиров, Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / И.А. Ройтман, Я.В.

Владимиров. – М.: Владос, 2018. – 271 с.

13. Рязанов, И.А., Шаров, М.О. Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта / И.А.Рязанов, М.О. Шаров // Исследовательская работа школьников. – № 2(52). – 2015. – Стр. 7-16.

Список цифровых ресурсов

1. Архив номеров журнала «Квант» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kvant.mcsme.ru/> – (Дата обращения 11.06.2023).

2. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Персональный сайт А.М. Иванова: образовательный сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://иванов-ам.рф/informatika/informatika.html> – (Дата обращения: 25.05.2023).

3. Информационно-справочный ресурс по биологии [электронный ресурс]: «Cell Biology.ru». – Режим доступа: <http://www.cellbiol.ru> - (Дата обращения 28.05.2023 г.).

4. Подготовка модели к 3D-печати. Научно-популярная статья [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/196182/> – (Дата обращения: 30.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочные и диагностические материалы

МОДУЛЬ ИНВАРИАНТНЫЙ «ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» БЛОК 1 «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДОСТИЖЕНИЯ»

Входная диагностика

Тест

Цель: выявление стартовых возможностей обучающихся в начале цикла обучения.

Инструкция. С давних времен человечество стремилось к новым техническим вершинам, от изобретения первых орудий труда до современных IT технологий. И во все века появлялись великие умы, поднимавшие науку и изобретательство на новые высоты. Обучающимся необходимо прочитать вопросы теста, выбрать верные ответы. Правильные ответы отмечены +.

1. В каком месяце отмечается день изобретателя и рационализатора?

- а) июнь +
- б) июль
- в) август

Пояснение к ответу: День изобретателя и рационализатора – профессиональный праздник научных сотрудников и работников инженерных специальностей. В России День изобретателя и рационализатора ежегодно празднуется в последнюю субботу июня.

2. Кто изобрёл паровой двигатель?

- а) Константин Циолковский
- б) Джеймс Уатт +
- в) Никола Тесла

Пояснение к ответу: хотя первая версия парового двигателя относится к III веку н.э., только в начале XIX века с приходом индустриальной эпохи появилась современная форма двигателя внутреннего сгорания. Потребовались десятилетия проектирования, после чего Джеймс Уатт сделал первые чертежи, согласно которым сжигание топлива высвобождает высокотемпературный газ и, расширяясь, давит на поршень и перемещает его. Это феноменальное изобретение сыграло решающую роль в изобретении других механизмов, таких как автомобили и самолеты, которые изменили лицо планеты, на которой мы живем.

3. Что изобрёл Томас Эдисон?

- а) двигатель внутреннего сгорания
- б) радио
- в) электрическая лампочка +

Пояснение к ответу: именно Эдисону приписывают звание главного

изобретателя лампы, которая могла гореть 1500 часов без выгорания (изобрёл в 1879 году). Идея самой лампочки Эдисону не принадлежит и высказывалась многими людьми, но именно он сумел правильно подобрать материалы, чтобы лампочка горела долго и стала дешевле свечек.

4. Назовите дату, когда весь мир празднует Всемирный день детских изобретений?

- а) 17 февраля
- б) 17 декабря
- в) 17 января +

Пояснение к ответу: 17 января мир празднует достаточно необычный «профессиональный» праздник – Всемирный день детских изобретений (День детей-изобретателей). Оказывается, некоторые окружающие нас вещи придуманы совсем не взрослыми людьми, а задорными юнцами, которые изменили мир раньше, чем закончили школу.

5. Назовите имя самого молодого изобретателя в мире?

- а) Франк Эпперсон +
- б) Блез Паскаль
- в) Луи Брайль

Пояснение к ответу: однажды одиннадцатилетний Франк забыл свой стакан с лимонадом и палочкой для размешивания на крыльце. За ночь лимонад замерз, а на утро мальчик обнаружил в стакане фруктовый лед. Спустя 20 лет Эпперсон запатентовал свое изобретение. Теперь в жаркий полдень каждый может порадовать себя фруктовым льдом на палочке.

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

- низкий уровень – 2 и менее балла;
- средний уровень – 3-4 балла;
- высокий уровень – 5 баллов.

Промежуточная аттестация

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области современных технологий и достижений. Правильные ответы отмечены +.

1. Что такое «Низкие технологии»?

- а) механизмы малых размеров
- б) простые технологии, используемые для изготовления предметов первой необходимости +
- в) технологии, включающие в себя робототехнику

2. Частью какого процесса является переход к высоким технологиям?

- а) научно-техническая революция +
- б) промышленная революция

в) возникновение классового неравенства

3. Что такое «высокие технологии»?

а) сложные технологии, включающие в себя электронику и робототехнику +

б) использование паровой тяги

в) изготовление очень крупных промышленных механизмов

4. Какая из этих областей относится к высоким социальным технологиям?

а) система распространения новостей +

б) создание искусственного интеллекта

в) генотерапия

5. Переработка отходов относится к области ...

а) экологически чистых технологий +

б) социальных технологий

в) биотехнологий

6. Биометрия относится к области ...

а) электроники

б) робототехники

в) системы безопасности +

7. К чему высокие технологии относят исторически?

а) к области техники и промышленности +

б) к социальному прогрессу

в) к морально-нравственному прогрессу

8. Что можно считать инвариантным признаком высоких технологий?

а) морально-нравственный прогресс

б) степень участия человека в технологическом процессе +

в) первенство гуманитарных наук

9. Что такое НТР?

а) научно-техническая революция +

б) нормативно-терминальный регресс

в) научно-терминологический разброс

10. Что из этого является областью высоких технологий?

а) расширение прав человека

б) фармакология +

в) космополитизм

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 4 и менее балла;

средний уровень – 5-7 баллов;

высокий уровень – 8-10 баллов.

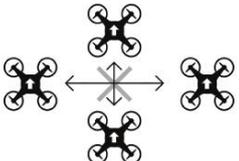
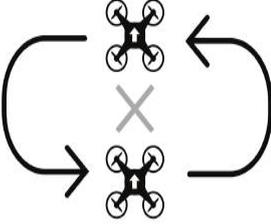
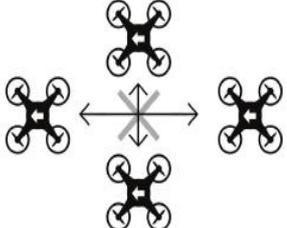
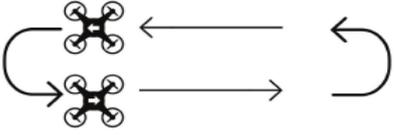
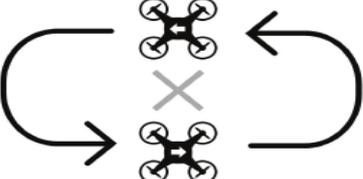
МОДУЛЬ ВАРИАТИВНЫЙ «ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

БЛОК 1 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Текущий контроль

Практическое занятие

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить комплекс упражнений для отработки навыков пилотирования.

Упражнение 1. Висение хвостом к себе	
Упражнение 2. Полёты вперед-назад и влево-вправо хвостом к себе	
Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе	
Упражнение 4. Висение боком к себе	
Упражнение 5. Полёты влево-вправо и вперед-назад боком к себе	
Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях	
Упражнение 7. Висение носом к себе	
Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед	

Критерии оценивания:

низкий уровень – неуверенное выполнение фигур, процент ошибок более 50 %;

средний уровень – выполнение фигур стабильное, процент ошибок менее 25%;

высокий уровень – уверенное выполнение фигур, процент ошибок менее 5%.

Промежуточная аттестация

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области авиастроения и конструкции летательных аппаратов.

1. Как называется корпус самолета, вертолета, планера? (фюзеляж)
2. Как называется механизм, отвечающий за поступательное движение вертолета? (автомат перекоса)
3. Что позволяет самолету, планеру держаться в воздухе? (крылья)
4. Как называется центральная часть квадрокоптера? (крестовина)
5. В каком году поднялся в воздух первый самолет? (1903)
6. Каких вы знаете конструкторов истребителей Великой отечественной войны? (Яковлев А.С., Лавочкин С.А., Микоян А.И., Гуревич М.И., Поликарпов Н.Н.)
7. Какая часть самолета предназначена для взлета и посадки? (шасси)
8. Как называется «руль» самолета? (штурвал)
9. Что удерживает квадрокоптер в воздухе? (пропеллеры, винты)
10. Кто из конструкторов является автором двухроторного вертолета безхвостового винта? (Камов Н.И.)
11. Как называется совокупность горизонтального и вертикального оперения самолета? (стабилизатор)
12. Какой прибор принимает сигнал управления на квадрокоптере? (полетный контроллер)
13. Кто сконструировал первый в мире самолет? (братья Орвилл и Уилбер Райт)
14. Как называется часть фюзеляжа вертолета, где размещается хвостовой винт? (хвостовая балка)
15. Какие виды двигателей, создающие воздушную тягу, обеспечивающую полет самолета, вы знаете? (поршневой, реактивный, газотурбинный, турбовинтовой, турбовентиляторный)
16. Как называются части рамы квадрокоптера на которых установлены двигатели и регуляторы хода? (лучи)
17. Как называется встроенный прибор, который обеспечивает горизонтальное положение квадрокоптера в пространстве? (гироскоп)

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 9 и менее баллов;

средний уровень – 10 до 13 баллов;

высокий уровень – 14 до 17 баллов.

БЛОК 2 «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН»

Текущий контроль

Контрольное задание

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить контрольное задание.

1. Какие действия ты выполняешь при подготовке к занятию?

а) выбираешь рабочую папку для занятия

б) слушаешь учителя и потом достаешь рабочую папку с материалом

в) выкладываешь на стол все, что у тебя есть

г) у тебя нет материалов для выполнения работы и ты просишь у товарищей

2. Как ты планируешь свое рабочее время на занятии?

а) работаешь быстро, чтобы успеть выполнить все задание

б) ждешь помощи от педагога

в) у тебя всегда есть запас времени

г) тебе всегда не хватает времени завершить работу

3. Умеешь ли ты анализировать свою работу и своих товарищей?

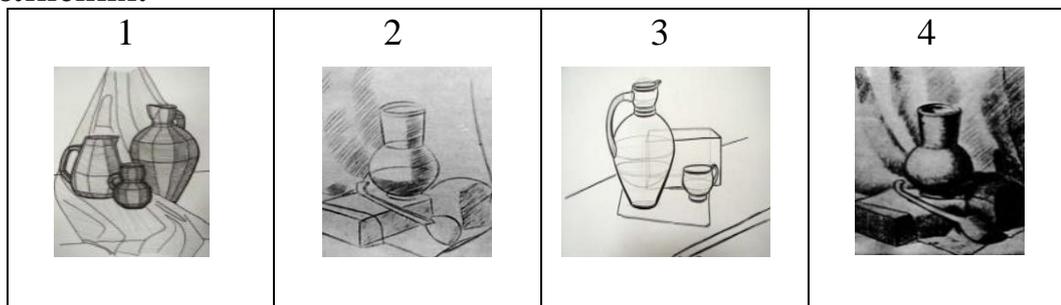
а) мне нравится все, что я делаю

б) мне важно, чтобы мою работу оценил педагог

в) я имею свое мнение и высказываю его товарищам

г) мне не важно, что скажут о моей работе

4. В предложенном задании определи порядок выполнения графического рисунка и отметь цифрами последовательность его выполнения.



5. Они могут быть мягкие и жесткие, круглые и плоские, короткие и длинные, узкие и широкие. О чем речь? _____

6. Какие кисти не должны применяться в работе с акварелью? _____

7. Запиши инструменты и принадлежности художника _____

8. Что является основным в художественном языке живописи?

- а) линия
- б) штрих
- в) декоративность
- г) цвет

9. Какое из перечисленных понятий основано на ритмичном повторении каких-либо элементов, мотивов?

- а) портрет;
- б) орнамент;
- в) колорит;
- г) формат.

10. Наука о цвете называется _____

Ключ к тестированию: 1.2, 2.1, 3.2, 4.3,1,2,4, 5.кисти, 6.жесткие, 7.кисти, краски, карандаши, ватман, бумага, ластик, палитра, мольберт, планшет, мастихин, 8.цвет, 9.орнамент, 10.цветоведение

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

- низкий уровень – 3 и менее балла;
- средний уровень – 4-7 баллов;
- высокий уровень – 8-10 баллов.

Промежуточная аттестация

Защита проектной работы

Инструкция. Обучающимся необходимо защитить проектную работу для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области промышленного дизайна.

Темы для проектов

- 1.«Скетчинг»
- 2.«Графика»
- 3.«Макетирование»

Требования к проектной работе

Представляемый проект должен быть выполнен в форме презентации, которая должна состоять не менее чем 5 слайдов и не более 10, включать в себя:

- титульный лист (тема проекта, Ф.И. участников проекта, Ф.И.О. наставника проекта, год выполнения);
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Критерии оценки	Показатели по 3-х балльной шкале
Актуальность, проблематика	современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата;

	проект направлен на решение проблемы
Содержательность, разработанность, завершенность	информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы; законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Наглядность	видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	системность, композиционная целостность; полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов; аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

низкий уровень – 11 и менее баллов;

средний уровень – 12-16 баллов;

высокий уровень – 17-21 балл.

**БЛОК 3 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА
JAVASCRIPT»**

Текущий контроль

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить тестирование для выявления уровня первоначальных технических знаний в области алгоритмизации и программирования.

1. Алгоритмом можно считать...

- а) описание выполнения кулинарного блюда +
- б) таблица успеваемости
- в) правила техники безопасности

2. Алгоритмом называется ...

- а) нумерованный список команд исполнителя
- б) система команд исполнителя
- в) конечная последовательность шагов в решении задачи, приводящая от исходных данных к требуемому результату +

3. Алгоритм может быть записан в виде...

- а) словесной записи +
- б) символьной записи
- в) последовательности нулей и единиц

4. С помощью одного алгоритма можно решать несколько однотипных задач. Это свойство алгоритма называется...

- а) формальность
- б) понятность
- в) массовость +

5. Исполнение алгоритма должно завершиться за конечное число шагов. Это свойство алгоритма называется...

- а) точность
- б) результативность +
- в) понятность

6. Исполнителем алгоритмов может быть...

- а) компьютер
- б) человек
- в) исполнитель +

7. Блок-схема – форма записи алгоритмов, при которой для обозначения различных шагов алгоритма используются

- а) рисунки
- б) геометрические фигуры +
- в) формулы

8. Геометрическая фигура прямоугольник используется в блок-схемах для обозначения ...

- а) начала или конца алгоритма
- б) ввода или вывода
- в) выполнения действия +

9. Геометрическая фигура ромб используется в блок-схемах для обозначения ...

- а) начала или конца алгоритма
- б) ввода или вывода
- в) принятия решения (условие) +

10. Алгоритм, в котором команды выполняются последовательно друг за другом, называется

- а) циклическим
- б) линейным +
- в) повторение

11. Алгоритм ветвления – это алгоритм, в котором...

а) выполняется многократное повторение одних и тех же действий
б) ход выполнения алгоритма зависит от истинности тех или иных условий +

в) команды выполняются в порядке естественного следования друг за другом

12. Для многократного выполнения одинаковых действий в алгоритме нужно использовать...

- а) ветвление
- б) цикл +
- в) линейные команды

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 6 и менее баллов;

средний уровень – 7-9 баллов;

высокий уровень – 10-12 баллов.

Промежуточная аттестация

Защита проектной работы

Инструкция. Обучающимся необходимо защитить проектную работу для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области программирования микроконтроллеров на JAVASCRIPT.

Темы для проектов

1. Маячок
2. Светильник
3. Телеграф
4. Пульсар
5. Секундомер

Требования к проектной работе

Представляемый проект должен быть выполнен в форме презентации, которая должна состоять не менее чем 5 слайдов и не более 10, включать в себя:

- титульный лист (тема проекта, Ф.И. участников проекта, Ф.И.О. наставника проекта, год выполнения);
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Критерии оценки	Показатели по 3-х балльной шкале
Актуальность, проблематика	современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата; проект направлен на решение проблемы
Содержательность, разработанность, завершенность	информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы; законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Наглядность	видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	системность, композиционная целостность; полнота представления процесса, подходов к решению

	проблемы; краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов; аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

низкий уровень – 11 и менее баллов;

средний уровень – 12-16 баллов;

высокий уровень – 17-21 балл.

БЛОК 4 «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Текущий контроль

Практическая работа

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить комплекс заданий.

Задание 1. Пользуясь таблицей «Содержание соланина в различных сортах картофеля» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения:

- 1) наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах;
- 2) наибольшее количество соланина накапливается в ягодах сорта «Скала»;
- 3) в глазках клубня соланин накапливается в наибольшем количестве;
- 4) соланин – это яд, который вызывает отравление человека. Массовые отравления соланином препятствовали распространению картофеля в России.
- 5) соланин – это яд, который накапливается в результате внесения излишка удобрений.

Содержание соланина в различных сортах картофеля

Сорт	Глазок	Мякоть клубня	Ягода	Листья	Стебель
Детскосельский	4	0,2	7,5	4,5	9
Синеглазка	5	0,1	9	6	7
Чугунка	4	0,2	8,5	5,5	9,5
Скала	1	0,4	6,8	4,8	11,2
Золушка	3	0,3	8	7,5	8
Ранняя роза	3	0,1	4	4,6	8,9

Ответ: _____

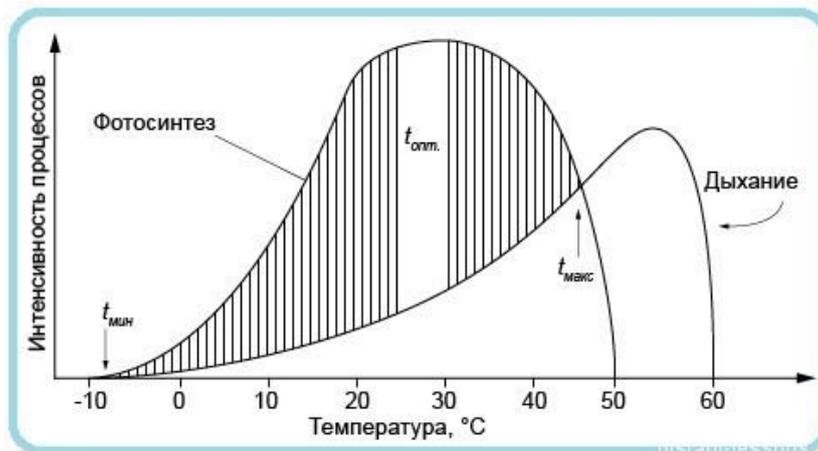
Задание 2. Рассмотрите график. Какое из данных утверждений анализа графика ошибочно характеризует полученные закономерности, объясните почему:

- 1) температура влияет и на процесс фотосинтеза, и на дыхание;

2) при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$ идет фотосинтез, при более высокой — дыхание;

3) при температуре меньше -10°C все процессы — и фотосинтез, и дыхание прекращаются;

4) при температуре выше 60°C все процессы — и фотосинтез, и дыхание прекращаются.



Ответ: _____

Задание 3. Используя содержание текста «Что такое система?» и знания биологии, ответьте на вопросы:

- 1) Что является главным условием возникновения системы?
- 2) Чем с позиции анатомии отличается система «рука» от системы «мышца»?
- 3) Может ли цветок растения считаться системой с биологической точки зрения?

Что такое система?

Все живые и неживые тела (мебель, посуда, приборы, растения, животные), с которыми Вы встречаетесь каждый день, и все вещества (вода, сахар, соль, сода, уксусная кислота и многие другие), из чего-то состоят: предметы — из определённых деталей, эти детали состоят из веществ, а вещества, в свою очередь, состоят из мельчайших частиц — молекул и атомов. Атомы и молекулы, взаимодействуя друг с другом, образуют новые, более сложные вещества. Мельчайшие частицы, взаимодействуя между собой, образуют систему.

Взаимодействующие между собой части системы называют элементами этой системы. Чем больше взаимодействующих элементов составляют систему, тем она сложнее. Вспомните хотя бы разные конструкторы. Чем больше в них деталей, тем сложнее и длительней будет их сборка.

Детали различных приборов и механизмов, части организмов взаимодействуют между собой. В результате такого взаимодействия приборы нормально работают, а в организме идут процессы жизнедеятельности. И прибор, и организм — это системы, работающие благодаря взаимодействию

деталей или органов. Но прибор – это неживая система, а организм – живая. Так как мы изучаем биологию, то нас будут интересовать живые системы, т.е. организмы.

Примером не самой сложной системы в организме может служить рука человека. Она состоит из костей, мышц, связок. Лишённая хотя бы одного из составляющих элементов, рука работать не сможет. Рука является подсистемой (элементом) более сложной системы «человеческий организм».

Глаза и уши, мозг и сердце, кости и мышцы – это элементы системы «человек». Все вместе они удивительно слаженно работают, образуя организм, хотя каждый из органов имеет свои особенности строения. Только взаимодействуя, отдельные органы образуют полноценный организм и обеспечивают его долгую и слаженную работу. Важно понять ещё одну мысль: свойства любой системы отличаются от свойств тех элементов, которые составляют систему. Так, например, лист, отделённый от растения, не способен создавать органические вещества, так как в него не поступает вода из корней. Клетка, лишённая ядра, не способна к размножению. Можно назвать много подобных примеров, чтобы доказать, что система приобретает новые свойства, которых не было у элементов, составляющих данную систему.

Ответ: _____

Задание 4. Решите задачу.

Живые организмы, поедая представителей предыдущего уровня, получают запасенную в его клетках и тканях энергию. Значительную часть этой энергии (до 90 %) он расходует на движение, дыхание, нагревание тела и т.д. и только 10 % накапливает в своем теле виде белков (мышцы), жиров (жировая ткань). Таким образом, на следующий уровень передается только 10% энергии, накопленной предыдущим уровнем. Именно поэтому пищевые цепи не могут быть очень длинными.

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Ответ: _____

Ключ и критерии оценивания

Номер вопроса	Содержание верного ответа	Количество баллов
1	<p>Правильный ответ должен содержать следующие элементы:</p> <p>1) Наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах.</p> <p>2) В мякоти клубня соланин накапливается в наименьшем количестве.</p> <p>3) Рекомендуется использовать для посева сорта «Синеглазка» и «Ранняя роза», так как в мякоти их клубней наименьшее содержание соланина (по 0,1 мг). Мякоть клубня картофеля человек использует в пищу.</p>	<p>0 – нет верных ответов ни на один из поставленных вопросов, либо дан верный ответ только на 1 из вопросов;</p> <p>1 – даны верные ответы на 2 вопроса;</p> <p>2 – даны верные ответы на 3 вопроса</p>

2	<p>Ответ: 2, так как в организме идет процесс либо фотосинтеза, либо дыхания.</p>	<p>0 – ответ неверный; 1 – дан верный краткий ответ; 2 – дан верный развернутый аргументированный ответ</p>
3	<p>Правильный должен содержать следующие элементы: 1) главное условие возникновения системы – взаимодействие элементов (частей); 2) рука – система, мышца – составляющий элемент системы «рука»; 3) цветок растения может считаться системой с биологической точки зрения</p>	<p>0 – нет верных ответов ни на один из вопросов либо дан верный ответ только на 1 вопрос; 1 – даны верные ответы на 2 вопроса; 2 – даны верные ответы на 2 вопроса и, как минимум, 1 ответ аргументирован; 3 – даны верные ответы на 3 вопроса и, как минимум, 1 ответ аргументирован; 4 – даны верные аргументированные ответы на 3 вопроса</p>
4	<p>Решение: дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию. 300 кг – 10%, X – 100%. Найдем чему равен X. $X=3000$ кг (хищные рыбы). Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию 3000 кг – 10% X – 100% $X=30\ 000$ кг (масса нехищных рыб). Определим вес планктона. Составим пропорцию $30\ 000$ кг – 10% X =100% X = $300\ 000$ кг Ответ: для того что бы вырос дельфин массой 300 кг необходимо $300\ 000$ кг планктона.</p>	<p>0 – задача не решена или решена неверно; 1 – ответ верен, но решение задачи отсутствует; 2 – задача решена верно, прослеживаются все этапы передачи энергии по пищевой цепи</p>
		<p>Мах 10 баллов</p>

Система оценивания:

низкий уровень – 4 и менее балла;

средний уровень знаний – 5-8 баллов;

высокий уровень знаний – 9-10 баллов.

Промежуточная аттестация

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста для выявления уровня сформированности системы естественнонаучных и технических знаний в области биотехнологии. Правильные ответы отмечены +.

- 1. К задачам современной биотехнологии относятся:**
- а) все вышеперечисленное +
 - б) создание новых сортов растений
 - в) создание новых пород животных
 - г) создание новых лекарств
 - д) создание новых микроорганизмов
- 2. Как называются животные, растения, микроорганизмы, вирусы, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии?**
- а) трансгенные организмы +
 - б) живой ген
 - в) ДНК
 - г) микробный белок
 - д) ферменты
- 3. К объектам биотехнологий относятся...**
- а) микроорганизмы +
 - б) дрожжи
 - в) животные
 - г) растения
 - д) клетки живых организмов +
- 4. Что позволяет осуществить биотехнология?**
- а) получить необходимые человеку вещества с помощью живых организмов +
 - б) изучать генотип человека
- 5. На решение какой глобальной проблемы человечества направлены в данный момент усилия биотехнологии?**
- а) решение проблемы глобального потепления
 - б) решение проблемы нехватки продовольствия +
- 6. Какая этическая проблема возникла в связи с развитием биотехнологий?**
- а) клонирование животных
 - б) клонирование растений
 - в) клонирование человека +
- 7. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома?**
- а) микробиологический синтез
 - б) клеточная инженерия
 - в) генная инженерия +
- 8. Первым «генно-инженерным» белком, испытанным на людях был...**
- а) инсулин +
 - б) соматостатин
 - в) соматотропин
- 9. Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка?**

- а) клеточная инженерия
- б) генная инженерия
- в) микробиологический синтез +

10. Какие специалисты привлекаются к реализации биотехнологического процесса?

- а) генетики +
- б) вирусологи
- в) инженеры технологи
- г) микробиологи +

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 4 и менее балла;

средний уровень – 5-7 баллов;

высокий уровень – 8-10 баллов.

БЛОК 5 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТОТЕХНИКА»

Текущий контроль

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить тестирование для выявления уровня первоначальных технических знаний в области автоматизация и робототехника. Правильные ответы отмечены +.

1. Выберите правильное определение робота:

а) автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека +

б) система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения

в) механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме

2. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?

а) квалификация пользователя

б) напряжение в цепи +

в) квалификация программиста

г) формат данных, передаваемых с датчиков

3. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?

а) экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов +

б) низкая квалификация сотрудников

в) использование необычных инструментов

4. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?

а) система датчиков

б) исполняющее устройство

в) алгоритм +

5. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

а) исследования вулканов и поверхности морского дна

б) выращивание семян на космической станции

в) заполнение и обработка данных из заявлений

г) назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного +

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 2 и менее балла;

средний уровень – 3-4 балла;

высокий уровень – 5 баллов.

Промежуточная аттестация

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области автоматизации и робототехники.

1. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора? (манипуляционный робот)

2. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот? (движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами)

3. Какой из компонентов робота называют "мышцами"? (привод)

4. Какое устройство в строении робота обеспечивает силу тяги? (воздушные мышцы)

5. Какие вы знаете области применения роботизированных систем и механизмов? (легкая промышленность, машиностроение и металлообработка, автомобилестроение, производство мебели, в нефтегазовой и химической промышленности, производство бытовой техники и цифровой электроники, изготовления готовых материалов из сырья (например: пластмасс, ПВХ, ПНД и проч.), производство бытовой техники и цифровой электроники, сельское хозяйство, логистика, общественные работы, клининг, сфера контроля и обслуживания, аварийно-спасательные и охранные системы, строительство и демонтаж, киноиндустрия, медицина, а также в других сферах).

6. По какому принципу работают бионические роботы? (Octobot, мягкая маневренность головоногих моллюсков стала важным источником вдохновения для создания мягких роботов таких как Октобот. Этот бионический робот был разработан исследователями из Гарварда, и выглядит он как настоящий осьминог. Его напечатали на 3D-принтере уже со встроенными микросхемами. Октобот двигателя благодаря химическим

реакциям на основе перекиси водорода, который накапливается и выпускается в пневматических камерах).

7. Для чего нужен инфракрасный датчик роботу? (инфракрасный датчик и маяк Цифровой инфракрасный датчик (ИК-датчик) определяет расстояние до любого объекта, расстояние и расположение инфракрасного маяка, считывает и распознает сигналы от инфракрасного маяка. Маяк (ИК-маяк) позволяет осуществлять дистанционное управление роботом).

8. Для чего нужен датчик цвета роботу? (датчик цвета распознает семь цветов: черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый, а также отсутствие цвета. Эта способность различать цвета означает, что ваш робот может быть запрограммирован таким образом, чтобы он сортировал цветные мячи или кубики, произносил названия обнаруженных им цветов или прекращал действие, увидев красный цвет. В режиме «яркость отраженного света» датчик цвета определяет яркость света, отраженного света светодиода датчика, излучающего красный свет).

9. Какие существуют программ и приложений по 3d-моделированию? (Autodesk 3ds Max, Autodesk AutoCAD, Blender, Компас-3D, SketchUP, Autodesk Fusion 360, Cinema 4D и др.)

10. Какие преимущества КОМПАС-3D? (простой интерфейс, встроенная библиотека различных моделей, русскоязычный интерфейс).

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 4 и менее балла;

средний уровень – 5-7 баллов;

высокий уровень – 8-10 баллов.

БЛОК 6 «БАЗОВЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАЙТЕК»

Текущий контроль

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить тестирование для выявления уровня первоначальных технических знаний в области базовых производственных процессов Хайтек. Правильные ответы отмечены +.

1. Как проверить качество заточки инструмента?

а) провести пальцем вдоль лезвия

б) провести пальцем поперёк лезвия

в) осмотреть или выполнить срез по бумаге +

2. К какому виду технологических процессов обработки материалов относится шлифование?

а) заполнение формы

б) перемещение объёмов

в) присоединение частей

г) удаление части от целого +

- д) изменение состояния
- е) присоединение на микроуровне

3. Какое устройство позволяет накапливать и сохранять энергию электрического поля?

- а) катушка
- б) сепаратор
- в) конденсатор +
- г) магнит

4. Существуют разные способы обработки материалов. Из списка выберите те, с которыми человек сталкивается в быту:

- а) варка +
- б) сушка +
- в) ковка
- г) рубка
- д) измельчение +
- е) литьё

5. Способом обработки металла давлением является:

- а) фрезерование
- б) точение
- в) сверление
- г) ковка +

6. К контрольно-измерительным инструментам относятся:

- а) стамеска
- б) микрометр +
- в) напильник
- г) штангенциркуль +

7. Для получения отверстия в детали на станке используют:

- а) метчик
- б) сверло +
- в) резец
- г) развертка +

8. Какой станок предназначен для обработки цилиндрических поверхностей?

- а) сверлильный
- б) фрезерный
- в) токарный +
- г) фрезерный с ЧПУ

9. Какой из видов пиломатериалов называется брус?

а) пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины

- б) пиломатериал толщиной и шириной более 100 мм +
- в) боковые части бревна, оставшиеся после его распиловки

10. Что такое фанера?

а) пиломатериал толщиной менее 100 мм и шириной менее двойной длины

- б) пиломатериал, состоящий из более 3-х слоев лущенного шпона +
 в) пиломатериал, полученный при продольном распиливании бревна
 пополам

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 4 и менее балла;

средний уровень – 5-7 баллов;

высокий уровень – 8-10 баллов.

Промежуточная аттестация

Защита проектной работы

Инструкция. Обучающимся необходимо защитить проектную работу для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области базовых производственных процессов.

Темы для проектов

1. Виды материалов и параметры обработки на лазерном ЧПУ
2. Виды пластиков для 3D принтеров и параметры печати
3. Устойчивость пластиков для 3D принтеров к внешним воздействиям
4. Обработка деталей после 3D печати

Представляемый проект должен быть выполнен в форме презентации, которая должна состоять не менее чем 5 слайдов и не более 10, включать в себя:

- титульный лист (тема проекта, Ф.И. участников проекта, Ф.И.О. наставника проекта, год выполнения);
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Критерии оценки	Показатели по 3-х балльной шкале
Актуальность, проблематика	современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата; («Проект направлен на решение проблемы...»)
Содержательность, разработанность, завершенность	информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы; законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Наглядность	видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	системность, композиционная целостность; полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; краткость, четкость, ясность формулировок

Ответы на вопросы	понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов; аргументированность, убедительность
-------------------	--

Критерии оценивания:

низкий уровень – 11 и менее баллов;

средний уровень – 12-16 баллов;

высокий уровень – 17-21 балл.

БЛОК 7 «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Текущий контроль

Практическая работа

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить тематическую практическую работу «Мой первый автомобиль на водородном топливе».

НАЗВАНИЕ	МОЙ ПЕРВЫЙ АВТОМОБИЛЬ НА ВОДОРОДНОМ ТОПЛИВЕ
Форма мероприятия	Лабораторная работа
ФИО педагога/спикера, должность, место работы	наставник Энерджиквантума
Место проведения	Детский технопарк "Кванториум", г. Оренбург
Цель	Формирование практического опыта технического моделирования с использованием топливных водородных источников энергии
Задачи	<i>Образовательная:</i> формирование элементарных знаний об альтернативной водородной энергетике <i>Воспитывающая:</i> формирование основ научного мировоззрения <i>Развивающая:</i> развитие познавательных способностей и интереса к предметной области
Сценарий	1. Орг. момент (1-2 мин.) 2. Мотивация/ актуализация (12-13 мин.) 3. Основной этап (35-38 мин.): - интерактивная мини-лекция о водородной энергетике и перспективах развития отрасли; - знакомство с водородным топливным элементом и необходимым оборудованием; - сборка модели автомобиля на водородном топливном элементе; - гоночный заезд собранных моделей. 4. Подведение итогов (2 мин.) 5. Коллективная рефлексия (5 мин.)
Продолжительность	2*45 мин
Аудитория	204
Возраст аудитории	12-17 лет
Количество участников	10-12
Результат	
Продуктовый	собранный модель автомобиля на водородном топливном элементе
Soft	умение общаться при работе в паре и микро группе
Hard	приобретение новых знаний в области водородной энергетике; приобретение новых знаний о топливных элементах;

	сборка простейшей модели автомобиля на водородном топливном элементе; пилотирование автомобилей на водородном топливном элементе
Материалы и оборудование	интерактивная доска (проектор); набор EnergyBox (на команду из 3-х обучающихся)
Раздаточный материал (из расчета на 1 обучающегося)	Схема сборки модели водородного автомобиля

Промежуточная аттестация

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области альтернативной энергетики.

1. Как называется совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде?

- а) альтернативная энергетика +
- б) солнечная энергетика
- в) ветроэнергетика

2. Назовите основное преимущество возобновляемых источников энергии...

- а) исчерпаемость
- б) труднодоступность
- в) неисчерпаемость +
- г) экологическая чистота

3. Как называется отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве?

- а) солнечная энергетика
- б) ветроэнергетика +
- в) гидроэнергетика

4. Где располагается самый крупный парк ветроэлектростанций в России?

- а) на Камчатке
- б) в Ростовской области +
- в) на Сахалине

5. Как называется топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов?

- а) биотопливо +
- б) ветроэнергетика
- в) солнечная энергетика

6. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде называется...

- а) ветроэнергетика
- б) гидроэнергетика
- в) солнечная энергетика +

7. Где введена в эксплуатацию крупнейшая солнечная электростанция в России?

- а) в Карелии +
- б) в Крыму
- в) в Калмыкии

8. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию называется ...

- а) гидроэнергетика +
- б) ветроэнергетика
- в) солнечная энергетика

9. Как называется крупнейшая гидроэлектростанция в России?

- а) Нижнекамская ГЭС
- б) Саяно-Шушенская ГЭС +
- в) Саратовская ГЭС

10. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях...

- а) грозовая энергетика
- б) геотермальная энергетика +
- в) водородная энергетика

11. Где расположена Менделеевская геотермальная электростанция?

- а) на Камчатке +
- б) на острове Кунашир
- в) на острове Итуруп

12. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть называется...

- а) управляемый термоядерный синтез
- б) распределённое производство энергии
- в) грозовая энергетика +

13. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии называется ...

- а) управляемый термоядерный синтез
- б) геотермальная энергетика
- в) распределённое производство энергии +

14. Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и

потребления энергии людьми...

- а) грозовая энергетика
- б) водородная энергетика +
- в) геотермальная энергетика

15. Как называется устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию?

- а) ветрогенератор +
- б) наземная ветряная электростанция
- в) ветряная электростанция

16. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях называется ...

- а) ветряная электростанция +
- б) наземная ветряная электростанция
- в) шельфовая ветряная электростанция

17. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана называется ...

- а) шельфовая ветряная электростанция
- б) наземная ветряная электростанция
- в) прибрежная ветряная электростанция +

18. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов называется ...

- а) двигатель Стирлинга
- б) фотовольтаика +
- в) гелиотермальная энергетика

19. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию называется ...

- а) солнечное теплоснабжение
- б) солнечная электростанция
- в) солнечно-топливная электростанция +

20. Как называется использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей?

- а) солнечное теплоснабжение +
- б) солнечная электростанция
- в) солнечно-топливная электростанция

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 9 и менее баллов;
средний уровень – 10-14 баллов;
высокий уровень – 15-20 баллов.

БЛОК 8 «СМИ И МЕДИАТЕХНОЛОГИИ»

Текущий контроль

Инструкция. Обучающимся необходимо выполнить тематическую практическую работу «Интервью».

НАЗВАНИЕ	Интервью как жанр
Форма мероприятия	Практическая работа
ФИО педагога/спикера, должность, место работы	наставник Медиаквантума
Место проведения	Детский технопарк "Кванториум", г. Оренбург
Цель	Формирование практического опыта проведения интервью с использованием технических средств
Задачи	<i>Образовательная:</i> формирование элементарных знаний о проведении интервью <i>Воспитывающая:</i> формирование коммуникативных навыков, уважения к собеседнику <i>Развивающая:</i> развитие познавательных способностей и интереса к предметной области
Сценарий	1. Орг. момент (1-2 мин.) 2. Мотивация/актуализация (10 мин.) 3. Основной этап (70 мин.) Теоретический блок «Методика подготовки к интервью. Коммуникативные техники. Взаимодействие журналиста и оператора при съёмке интервью. Оборудование для проведения интервью. Практический блок «Составление вопросников для интервью представителей профессий по выбору обучающихся», «Ролевая игра «Пресс-конференция» 4. Подведение итогов (2 мин.) 5. Коллективная рефлексия (5 мин.)
Продолжительность	2*45 мин
Аудитория	205
Возраст аудитории	12-17 лет
Количество участников	10-12
Результат	
Продуктовый	Подготовлен вопросник для интервью представителей разных профессий
Soft	умение общаться при работе в паре и микро группе, группе
Hard	приобретение новых знаний в области СМИ и медиатехнологий; использование технического оборудования в СМИ (диктофон, видеокамера; микрофоны)
Материалы и оборудование	интерактивная доска (проектор); диктофон, видеокамера; микрофоны)
Раздаточный материал (из расчета на 1 обучающегося)	Карточки с представителями профессий и краткими характеристиками

Промежуточная аттестация Защита проектной работы

Инструкция. Обучающимся необходимо защитить проектную работу для выявления уровня сформированности системы технических знаний в области СМИ и медиатехнологий.

Темы для проектов:

1. «Видеоблог».
2. «Телесюжет».
3. «Веб-проект».

Представляемый проект должен быть выполнен в форме видеофайла продолжительностью 3-4 минуты, включать в себя следующее содержание:

- титульный лист (тема проекта, Ф.И. участников проекта, Ф.И.О. наставника проекта, год выполнения);
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Критерии оценки	Показатели по 3-х балльной шкале
Актуальность, проблематика	современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата («Проект направлен на решение проблемы...»)
Содержательность, разработанность, завершенность	информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы; законченность работы, доведение до логического окончания
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Качество и эстетичность оформления	системность, композиционная целостность; полнота представления подходов к решению проблемы; четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов; аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

- низкий уровень – 8 и менее баллов;
- средний уровень – 9-11 баллов;
- высокий уровень – 12-15 баллов.

Итоговая аттестация по инвариантному модулю «Высокие технологии»

Тест

Инструкция. Обучающимся необходимо ответить на вопросы теста по выявлению уровня сформированности системы знаний по модулю.

1. Как называется корпус самолета, вертолета, планера? (фюзеляж)

2. Назовите механизм, отвечающий за поступательное движение вертолета? (автомат перекоса)
3. Что позволяет самолету, планеру держаться в воздухе? (крылья)
4. Алгоритмом можно считать... (описание выполнения кулинарного блюда, таблица успеваемости, правила техники безопасности)
5. Алгоритмом называется... (нумерованный список команд исполнителя, система команд исполнителя, конечная последовательность шагов в решении задачи, приводящая от исходных данных к требуемому результату)
6. Алгоритм может быть записан в виде... (словесной записи, символьной записи, последовательности нулей и единиц)
7. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора? (манипуляционный робот)
8. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот? (движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами)
9. Какой из компонентов робота называют "мышцами"? (привод)
10. Какое устройство в строении робота обеспечивает силу тяги? (воздушные мышцы)
11. Что есть общего у всех клеток одного организма? (замкнутая наружная мембрана, рибосомы и наследственный материал в виде молекул ДНК)
12. Какие вы знаете две формы воздействия человека на природу? (непреднамеренное воздействие – человек не предполагает последствий своей деятельности, преднамеренное воздействие – человек ожидает определенные результаты своей деятельности)
13. Что такое сточные воды? (воды, которые образуются в результате бытовой и производственной деятельности человека, а также собираются на водосборной антропогенной площади и в дальнейшем отводятся в места их утилизации)
14. Что такое солнечный элемент? (прибор, состоящий из полупроводников, основным предназначением которого является трансформация энергии света в ток)
15. Что такое ветроэнергетика? (отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве)
16. Что такое альтернативная энергетика? (совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда окружающей среде.)
17. Какие устройства служат для вывода данных на компьютер? (монитор или принтер)

18. От чего зависит производительность компьютера? (от частоты процессора)

19. Что является основным в художественном языке живописи? (основным выразительным средством живописи является цвет)

20. Как называется наука о цвете? (колориметрия, цветоведение)

Система оценивания: за каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 9 и менее баллов;

средний уровень – 10-14 баллов;

высокий уровень – 15-20 баллов.