

Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

Протокол № 3 от 14.05.2026 г.

Утверждаю:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 682-д от 14.05.2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«IT-база»

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 9–17 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб г. Верхняя Пышма»
_____ Е.Г. Евстафьева

Авторы-составители:

Педагоги дополнительного
образования: Бренич А.В.,
Брусков В.П., Вахитов Р.М.,
Грунчев А.А., Дюкина В.Д.,
Иванов А.В., Иванушкин К.С.,
Кукарцева М.В., Сафин К.Р.
Методист: Слесарева А.В.
Педагог-организатор: Леник О.А.

г. Верхняя Пышма, 2026

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Современные технологии открывают людям огромные возможности и перспективы, которые ранее казались невозможными. Развитие виртуальной и дополненной реальности, программирование, работа с базами данных, интернета вещей и других инноваций меняют наш мир и способствуют улучшению качества жизни и развития общества.

Новое поколение, выросшее в цифровую эпоху, легко адаптируется к новым технологиям и быстро осваивает их. Они видят в них огромный потенциал для самореализации, обучения, развлечений и многих других сфер жизни. Важно поддерживать их интерес к технологиям, обучать использованию и развитию новых инструментов, чтобы новое поколение могло качественно использовать все достижения прогресса для своего развития и достижения успешной карьеры.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «IT - база» для детей 9-17 лет, в зависимости от модуля, ориентирована на несколько ключевых аспектов:

1. Развитие IT-навыков: программа должна обеспечивать обучающимся возможность освоения программирования, работы с базами данных, веб-разработки, а также с компьютерной графикой и дизайном.

2. Практическое применение знаний: важной частью обучения должно стать создание собственных проектов, участие в хакатонах и конкурсах, что позволит детям применять полученные знания на практике.

3. Формирование критического мышления и креативности: занятия могут включать задачи, требующие нестандартного подхода и решения, что способствует развитию аналитических и творческих способностей.

4. Командная работа и коммуникация: программа может включать групповые проекты, что помогает развивать навыки работы в команде и коммуникации.

5. Подготовка к будущей профессии: важно ознакомить обучающихся

с различными профессиями в сфере IT, включая разработку программного обеспечения, кибербезопасность и другие направления.

6. Интеграция с современными технологиями: использование актуальных инструментов и технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления, для подготовки детей к современным требованиям рынка труда.

7. Социальная ответственность: безопасность данных и влиянии технологий на общество, что поможет формировать у детей ответственный подход к использованию технологий.

Эта программа может быть реализована через лекции, практические занятия, мастер-классы и проектную деятельность, что сделает обучение увлекательным и эффективным.

Актуальность программы «IT - база» является необходимой для подготовки молодежи к жизни в высокотехнологичном обществе.

В современном мире стремительное развитие технологий проникает во все сферы жизни. В этой связи, знание основ информационных технологий становится необходимым условием для успешной адаптации к изменяющимся требованиям рынка труда и общественным преобразованиям.

Потребность в квалифицированных специалистах в области IT неуклонно растёт. Программа "IT-база" предназначена для развития у детей навыков, которые будут востребованы в будущем. Овладение IT-навыками способствует формированию критического мышления, креативности и способности решать сложные задачи – важнейших качеств для всестороннего развития личности.

Знакомство с актуальными направлениями, такими как искусственный интеллект, виртуальная реальность, робототехника и программирование, позволит детям быть в курсе современных тенденций и технологий.

В эпоху информационного общества критическое восприятие информации, умение работать с данными и понимание принципов

безопасности в сети приобретают первостепенное значение. Таким образом, программа "IT-база" является не только актуальной, но и необходимой для подготовки детей и подростков к жизни в высокотехнологичном обществе.

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013г.);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Указ Президента российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм»;
- Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»);
- Письмо Министерства образования и науки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 N9 785-Д «Об утверждении Требований

к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом»;

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

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «IT - база» может быть акцент на практическом обучении и интеграции современных технологий в образовательный процесс. Образовательный процесс строится с учётом интересов и способностей каждого обучающегося, что достигается за счёт разновозрастного состава групп и модульного принципа построения содержания программы и учебных планов. Содержательно модули делятся на предметные, напрямую связанные с областями знаний, и охватывают следующие направления **основных модулей**:

«Основы моделирования и прототипирования»

Модуль «Основы моделирования и прототипирования» имеет техническую направленность, рассчитан на возраст обучающихся 11-12 лет. В процессе обучения по данному направлению дети осваивают широкий спектр современных инженерных и дизайнерских компетенций. Обучающиеся научатся создавать точные 3Д-модели на основе производственных чертежей или эскизов, используя профессиональное программное обеспечение Компас. Изучат основные конструкторские операции, процесс визуализации созданных моделей – трёхмерную визуализацию. Практические занятия включают подготовку моделей к печати, настройку параметров оборудования и устранение возможных дефектов печати. Таким образом, программа обучения охватывает все этапы современного цифрового производства: от создания и визуализации 3Д-модели до подготовки к печати, настройки оборудования и анализа прочности изделия. Это формирует у детей комплексное инженерное

мышление и навыки, востребованные в индустрии цифрового проектирования и производства.

«Разработка VR/AR-приложений»

Модуль «Разработка VR/AR-приложений» имеет техническую направленность, рассчитан на возраст обучающихся 12-13 лет. В ходе обучения дети приобретают знания и умения, которые помогают в разработке виртуальной и дополненной реальности, создании собственного проекта и игр с использованием технологий VR/AR. Программа включает в себя изучение основ программирования, работу с 3Д-графикой, создание анимации и эффектов, а также тестирование и оптимизацию разработанных приложений. Также, обучающиеся познакомятся с принципами взаимодействия человека с виртуальными пространствами и смогут разработать собственные концепции приложений для различных областей.

«Мобильная и веб-разработка»

Модуль «Мобильная и веб-разработка» предназначен для обучающихся в возрасте от 13-17 лет. Обучающиеся получают глубокие знания в области программирования, охватывающие работу с типами данных, структурами, циклическими и функциональными логическими конструкциями, а также ключевые концепции объектно-ориентированного программирования. Кроме того, будет изучен HTML и CSS для создания адаптивных веб-страниц и основы мобильной разработки (Kivy/BeeWare) с освоением работы с графическими элементами и обработкой событий. А также овладеют фреймворком Flask, научатся обрабатывать веб-формы, взаимодействовать с базой данных SQLite, реализовывать операции CRUD посредством API и наладить связь с мобильным приложением.

«Основы алгоритмики и логики»

Модуль «Основы алгоритмики и логики» имеет техническую направленность, рассчитан на возраст обучающихся 9-11 лет. Программа ориентирована на формирование у обучающихся научно-технических компетенций в области информационных технологий, алгоритмики,

3D-моделирования, программирования, навыка работы с искусственным интеллектом и современными устройствами (квадрокоптер).

«Программирование роботов»

Модуль «Программирование роботов» имеет техническую направленность, рассчитан на возраст обучающихся 9-10 лет, направлен на углубленное изучение робототехники и программирования с использованием различных образовательных наборов Лего. Она включает в себя как теоретические, так и практические занятия, которые помогут обучающимся развить навыки в области робототехники и программирования, проектирования, что способствует формированию критического мышления, креативности и командной работы. Используемые формы организации материала позволяют участникам: овладеть специализированными знаниями в области простых механизмов, алгоритмизации и программирования.

«Промышленная робототехника»

Модуль имеет техническую направленность и позволит обучающимся в возрасте от 13 до 17 лет получить знания об основополагающих принципах робототехники и автоматизации в промышленном контексте. В рамках обучения будет изучено функционирование робототехнической ячейки KUKA и системы Festo MecLab, а также освоено управление манипулятором с использованием KUKA smartPAD и симулятора KUKASim Pro. С помощью программного обеспечения обучающиеся смоделируют работу конвейерной станции. Завершающий этап предполагает интеграцию ячейки KUKA с модулями Festo, что позволит разработать и реализовать собственные проекты автоматизированных комплексов, тем самым способствуя развитию навыков командной работы и инженерного мышления.

«Программирование на Python»

Модуль «Программирование на Python» имеет техническую направленность. В рамках данной образовательной программы обучающиеся

в возрасте 13-14 лет, освоят ключевые знания и навыки в области программирования, изучая основы языка Python и принципы функционального программирования.

В ходе обучения дети приобретают знания и умения, которые в дальнейшем помогут им и дальше развиваться в данном направлении. В процессе обучения они будут решать задачи и разрабатывать собственные проекты, которые помогут им закрепить полученные навыки. По завершении программы обучающиеся смогут самостоятельно писать программы на Python, что даст хороший толчок в их погружение в IT-специализацию.

«Программирование квадрокоптеров»

Модуль имеет техническую направленность, обучающиеся в возрасте 13-17 лет, овладеют навыками программирования квадрокоптеров на Python, включая списки, итерацию, функции и классы, что является базой для разработки программного обеспечения для управления БПЛА. Изучат принципы работы беспилотных систем, а также научатся применять полученные знания для решения практических задач в различных областях.

Модуль направлен на развитие у обучающихся технических навыков, критического мышления, на расширение знаний в области программирования, робототехники и обработки данных.

«Системное администрирование»

Модуль носит прикладной характер и ориентирован на развитие инженерно-технических компетенций у обучающихся в возрасте 11-12 лет в сфере информационных технологий. В ходе реализации модуля обучающиеся осваивают фундаментальные знания о структуре персонального компьютера, приобретают навыки его самостоятельной сборки, конфигурации и устранения неисправностей. Они изучают принципы установки и администрирования операционных систем, знакомятся с основами подключения к компьютерным сетям и их управления, включая настройку маршрутизаторов, управление беспроводными соединениями и организацию общих ресурсов.

«Геймдев»

Модуль охватывает все ключевые аспекты разработки игр с использованием Unity и Godot, начиная от основ программирования до создания полноценных игровых проектов с элементами RPG механик. Обучающиеся в возрасте 14-17 лет, получают практические навыки работы с различными инструментами разработки игр и смогут самостоятельно создавать свои проекты в будущем.

Обучающиеся, успешно освоившие основной модуль программы «IT - база» базового уровня, рекомендуется продолжить обучение по программе «IT - продвинутый» продвинутого уровня.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT-база» предназначена для обучающихся в возрасте 9–17 лет, в зависимости от модуля, проявляющих интерес к информационным технологиям и желающих развить свои навыки в этой области. Программа включает в себя различные аспекты IT, такие как программирование, системное администрирование, работа с базами данных, создание мобильных приложений, разработка VR/AR – приложений и основы моделирования и прототипирования.

Количество обучающихся в группе – 12–14 человек.

Состав групп постоянный.

Условия набора – свободный: уникальный контингент.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, Успенский проспект, 2Г.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 9–17 лет.

Для детей 9-11 лет, период младшего подросткового возраста, ведущим типом деятельности в этом возрасте является рефлексия. Дети проводят аналитическое сравнение и оценку своих действий и высказываний

с действиями и высказываниями сверстников или других людей. Содержание деятельности должно быть направлено на получение какого-либо промежуточного результата, который послужит поводом для проявления рефлексивных действий. Промежуточный или итоговый продукт (результат) должен соответствовать современным стандартам и тенденциям.

Для подростков 11–14 лет к значимым типам деятельности относится проектная деятельность: встреча замысла и результата как авторское действие подростка, проявление себя в общественно значимых ролях. Планирование содержания данной программы разворачивается от конечного результата, которого должен достичь подросток. Содержание программы обуславливает процесс получения итогового продукта в определённом цикле.

Содержание развития – это образовательный маршрут по подготовке подростка к самопрезентации.

Ведущая деятельность подростков 15-17 лет – учебно-профессиональная. Организация образования сводится к подготовке и осуществлению профессиональной пробы в комплексном варианте. Содержание программы включает последовательное осуществление различных видов деятельности: выдвижение идеи; проявление продуктивного мышления, исследование, эксперимент, обобщение, финальный проект. Итоговый результат носит опережающий изобретательностью.

Режим занятий: продолжительность одного академического часа - 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю - 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объем общеразвивающей программы: общее количество учебных часов -144. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

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

Формы реализации образовательной программы. Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения

и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Зачисление на программу «IT-база» базового уровня осуществляется в случае завершения стартового уровня и успешного прохождения итоговой аттестации, включающей защиту итогового проекта.

Также возможно зачисление на программу «IT-база» без прохождения стартового уровня по результатам тестирования или собеседования.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе от 10 до 14 человек.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: формирование всестороннего развития технических навыков у детей, стимулирование креативного и критического мышления, а также подготовку к будущей профессиональной деятельности в области технологий.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных **задач**:

Обучающие (по модулям):

«Основы моделирования и прототипирования»:

- сформировать представления о прототипировании, его значении в области производства;
- сформировать навыки безопасной работы в технической лаборатории;
- познакомить со специальными понятиями и терминами;
- обучить принципам работы программы Компас-3D;
- обучить аддитивным технологиям посредством создания 3D-моделей
- сформировать навыки работы с 3D-принтером;
- сформировать навыки работы с 3D-сканером;
- сформировать навыки технического рисования, макетирования, 3D-моделирования и прототипирования.

«Разработка VR/AR-приложений»:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальностях, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представление о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами);
- сформировать навыки программирования;

- изучить основы разработки цифровых приложений и видеоигр.

«Мобильная и веб- разработка»:

- сформировать навык работы с данными, структурами, циклами, функциями и основами ООП;
- освоение навыков разработки адаптивных веб-страниц с использованием HTML и CSS, а также работа с графическими изображениями;
- сформировать навык в области проектирования пользовательских интерфейсов и реализации обработки событий с использованием фреймворков Kivy или BeeWare;
- сформировать навык работы с фреймворком Flask, взаимодействие с базой данных SQLite, а также настройка обмена данными между приложением и сервером.

«Основы алгоритмики и логики»:

- познакомить с основами компьютерной грамотности, безопасной работой в сети Интернет, горячими клавишами, приёмами быстрого набора текста;
- сформировать представление о российских ИИ-сервисах (GigaChat, AlisaAI) и способах их этичного использования для помощи в проектной и изобретательской деятельности;
- обучить базовым приёмам 3D-моделирования в среде MagicVoxel (создание форм, текстур, экспорт моделей);
- сформировать навыки визуального программирования в среде PictoBlox с использованием ИИ-расширений: распознавание карточек, машинное обучение, сканирование QR-кодов, работа с данными о погоде, физическими эффектами и видеоплеером;
- обучить основам программирования квадрокоптера «Пчела» на языке Python (запуск, управление движением, работа с датчиками, светодиодами, звуком);

- сформировать навыки разработки мобильных приложений в среде MIT App Inventor (дизайн интерфейса, программирование логики, работа с данными);

- развить навыки проектной деятельности: от выбора идеи до реализации, тестирования и публичной защиты проекта.

«Программирование роботов»:

- познакомить обучающихся с производством измерения яркости света и громкости звука, единицами измерения, умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;

- познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;

- научить анализировать алгоритм и программу, вносить коррективы в соответствии с заданием;

- систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

«Промышленная робототехника»:

- сформировать знания основ мехатроники и робототехники;

- научиться использовать программирующее устройство KUKA smartPAD для управления манипуляторами;

- освоить практические навыки по калибровке и созданию программ для выполнения задач;

- изучить интерфейс KUKASim Pro для виртуального моделирования и программирования движений робота;

- изучить пневматические системы, освоить FluidSIM Pneumatics для моделирования конвейерных станций;

- разработать автоматизированные системы, интегрировать KUKA с модулями Festo для выполнения комплексных задач.

«Программирование на Python»:

- закрепить опыт объектно-ориентированного и функционального программирования в различных интегрированных средах разработки на языке Python;
- углубить и структурировать знания основ современных языков программирования;
- сформировать навыки разработки эффективных алгоритмов и программ на основе изученного языка программирования Python;
- сформировать навыки работы со специальными средствами и библиотеками языка Python, в том числе с графической библиотекой Tkinter;
- сформировать навыки написания грамотного, красивого кода, уметь находить и обрабатывать ошибки в коде;
- обучить практическому использованию сложных структур данных.

«Программирование квадрокоптеров»:

- познакомить с основными принципами языка программирования Python;
- сформировать навык программирования движения БПЛА по заданным маршрутам;
- сформировать навык практического применения SQL для работы с данными БПЛА;
- сформировать навык использования БПЛА для поиска объектов по QR-кодам;
- сформировать навык организации доставки грузов с помощью;
- сформировать навык применения методов машинного обучения для улучшения функционала БПЛА;
- сформировать навык разработки графических интерфейсов для управления БПЛА.

«Системное администрирование:

- сформировать знание структуры персонального компьютера, умение собирать и разбирать его компоненты, а также работа с BIOS/UEFI;
- сформировать умение устанавливать и настраивать операционные системы, управлять автозагрузкой и драйверами;
- сформировать понимание типов локальных сетей, настройка сетевых устройств;
- сформировать навык в области проведения комплексной диагностики и ликвидации технических неисправностей аппаратных средств и программного обеспечения;
- сформировать умение использование панели управления, консоли управления Microsoft и управления компьютером;
- сформировать навык по созданию и реализации проектов.

«Геймдев»:

- изучить фундаментальные аспекты программирования;
- изучить основные принципы разработки игр;
- сформировать навык создания и применения 3D-моделей, текстур и шейдеров;
- изучить основы работы с графикой и анимацией в Asprite;
- сформировать умение создавать механики движения персонажа, взаимодействия с объектами и триггерами;
- сформировать навык настройки звуковых параметров для улучшения игрового опыта.

Развивающие:

- развивать умения и навыки: планирование рабочей деятельности по реализации замысла, предвидение результата и его достижения, внесение корректировок в первоначальный замысел;
- формировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

- формировать навык изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений;

- развивать умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области информатики, математики, физики, мехатроники.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- способствовать развитию основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

- способствовать формированию целеустремлённости, организованности, ответственного отношения к труду и уважительного отношения к окружающим.

3. Содержание общеразвивающей программы

3.1 Модуль «Основы моделирования и прототипирования»

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название темы/раздела	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности, правила поведения. Беседа «Что значит быть честным?»	2	2	0	Устный опрос
2	Производственные чертежи, стандарты ЕСКД (ГОСТ)	2	1	1	Опрос
3	Построение 3D-моделей по производственному чертежу или эскизу	8	2	6	Анализ выполненной работы
4	3D-рендеринг (визуализация модели)	10	2	8	Анализ выполненной работы
5	Кейс: 3D-визуализация элемента интерьера	6	2	4	Анализ выполненной работы
6	Устройство 3D-принтера и его настройка	6	2	4	Педагогическое наблюдение
7	Программное обеспечение для 3D-печати: Cura	6	3	3	Опрос
8	Программное обеспечение для 3D-печати: OrcaSlicer	6	3	3	Опрос
9	Основы теоретической механики	6	4	2	Опрос
10	Разработка сложного механизма	18	3	15	Анализ выполненной работы
11	Анализ прочности изделия средствами Компас-3D	10	2	8	Педагогическое наблюдение
12	Кейс (итоговый проект): разработка подвижного механизма и расчет коэффициента прочности	64	8	56	Защита проекта
	ИТОГО	144	35	109	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Теория: Общая информация по организации занятий, требования. Вводный инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Беседа «Что значит быть честным?». Обсуждение применения 3D-моделирования в профессиях.

Раздел 2. Производственные чертежи, стандарты ЕСКД (ГОСТ).

Теория: Изучение основ производственного чертежа по ЕСКД; элементы оформления (форматы, виды, разрезы, масштабы, надписи); понятие допусков.

Практика: Анализ реального чертежа; распознавание обозначений; выполнение устных заданий на чтение чертежей.

Раздел 3. Построение 3D-моделей по производственному чертежу или эскизу.

Теория: Методика перехода от чертежа к цифровой модели; этапы работы; учет допусков и размеров.

Практика: Создание 3D-модели детали в Компас-3D по предоставленному чертежу; проверка соответствия модели исходным данным.

Раздел 4. 3D-рендеринг (визуализация модели).

Теория: Основы рендеринга: настройка сцены, освещения, материалов; особенности визуализации инженерных объектов.

Практика: Подготовка сцены для визуализации; создание материалов; выполнение рендеринга модели, экспорт результата.

Раздел 5. Кейс: 3D-визуализация элемента интерьера.

Теория: Понимание требований к дизайну интерьера; планирование сцены для реалистичной подачи объекта.

Практика: Разработка модели предмета интерьера; настройка материалов и освещения; выполнение рендера и защита результата.

Раздел 6. Устройство 3D-принтера и его настройка.

Теория: Состав и принцип работы 3D-принтера; функции основных узлов; основы обслуживания принтера.

Практика: Осмотр и идентификация узлов 3D-принтера; базовая калибровка стола; подготовка оборудования к печати.

Раздел 7. Программное обеспечение для 3D-печати: Cura.

Теория: Расширенные параметры Cura; создание пользовательских профилей для разных материалов и задач.

Практика: Настройка Cura под конкретную задачу; подготовка модели к печати с учетом особенностей изделия.

Раздел 8. Программное обеспечение для 3D-печати: OrcaSlicer.

Теория: Особенности OrcaSlicer; отличия от Cura; преимущества использования в сложных проектах.

Практика: Подготовка модели в OrcaSlicer; сравнение результатов срезки с Cura; анализ преимуществ и недостатков.

Раздел 9. Основы теоретической механики.

Теория: Понятия сил, моментов, равновесия; основы статики и кинематики для конструкторских расчетов.

Практика: Построение и анализ простых механизмов в Компас-3D; решение задач на равновесие простейших рычагов.

Раздел 10. Разработка сложного механизма.

Теория: Структура сложных механизмов; планирование модульной сборки; стандартизация компонентов.

Практика: Проектирование собственного механизма с подвижными элементами; создание сборки в Компас-3D.

Раздел 11. Анализ прочности изделия средствами Компас-3D.

Теория: Понятие прочности и коэффициента запаса; основы конечно-элементного анализа (FEA).

Практика: Проведение прочностного анализа деталей; выявление слабых зон и предложений по оптимизации конструкции.

Раздел 12. Кейс (итоговый проект): разработка подвижного механизма и расчет коэффициента прочности.

Теория: Постановка задачи проекта; планирование конструкции и расчет нагрузок; оценка рисков.

Практика: Разработка подвижного узла; выполнение расчетов прочности деталей; презентация инженерного проекта и защита работы.

3.2 Модуль «Разработка VR/AR-приложений»

Учебный (тематический) план

Таблица 2

№ п/п	Название блока, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в программу		24	10	14	
1.1	Знакомство, опрос, введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ. Типичные проблемы VR-приложений, причины возникновения и способы преодоления.	2	1	1	Входное тестирование
1.2	Создание базового VR/AR - приложения	6	2	4	Беседа, практическая работа
1.3	Создание базовой 3D модели	6	2	4	Беседа, практическая работа
1.4	Общие принципы геймдизайна и дизайна уровней, роли в процессе разработки VR/AR.	4	2	2	Беседа, практическая работа
1.5	Индустрия видеоигр и цифровых приложений.	4	2	2	Беседа, практическая работа
1.6	Роли и задачи при разработке цифровых приложений, видеоигр. Принципы успешного проекта.	2	1	1	Беседа, практическая работа
Раздел 2. Углубленное изучение 3D моделирования		26	12	14	
2.1	Работа с материалами. Ноды	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.2	Создание UV-развертки	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.3	Работа с освещением	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.4	Аддоны (дополнения). Анимация.	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.5	Костная анимация	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.6	Создание анимированного игрового персонажа	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.7	Обобщение и применение навыков	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.8	Оценка знаний	2	-	2	Презентация модели

Раздел 3. Знакомство с профессиональной средой разработки игр		24	10	14	
3.1	Знакомство с продвинутой движком разработки	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.2	Способы реализации и разработка пользовательского интерфейса	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.3	Использование магазина и внешних ассетов	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.4	Создание проекта на продвинутом движке разработки	8	2	6	Презентация приложения
3.5	Разбор конкурсных заданий по направлению разработка VR приложений	4	2	2	Беседа, практическая работа
Раздел 4. Основы программирования		44	14	30	
4.1	Переменные, компоненты, логические операции и условия. Циклы	8	4	4	Беседа, практическая работа
4.2	Функции и параметры. Изучение реализации скриптов в ассетах сторонних разработчиков.	6	2	4	Беседа, практическая работа
4.3	Классы, ООП	6	2	4	Беседа, практическая работа
4.4	Разработка консольного проекта при помощи ООП	6	2	4	Беседа, практическая работа
4.5	Создание проекта с использованием программирования	12	4	8	Беседа, практическая работа
4.6	Оптимизация производительности и комфортности игры в VR. Дебаггинг и доработка приложения. Итоговая компиляция.	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.7	Оценка знаний	2	-	2	Презентация приложения
Раздел 5. Проектная деятельность		26	6	20	
5.1	Концептуальное оформление проекта	4	2	2	Практическая работа
5.2	Разработка собственных VR/AR-приложений	16	4	12	Практическая работа
5.3	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления VR/AR-проектов	4	-	4	Практическая работа
5.4	Защита проектов	2	-	2	Итоговая защита
ИТОГО		144	52	92	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение на второй год обучения.

Тема 1.1: Знакомство, опрос, введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.

Теория: Проведение инструктажа по техники безопасности, беседа «Что значит быть честным?», беседа на тему VR-приложений.

Практика: Настройка оборудования, подключение аккаунтов.

Тема 1.2: Повторение изученного материала по разработки приложений в программе Varwin с 1-го года обучения.

Теория: Повторение основ разработки приложений в программе Varwin.

Практика: Разработка примитивного приложения в программе Varwin.

Тема 1.3: Повторение 3D моделирования с 1-го года обучения.

Теория: Повторение основ 3D моделирования.

Практика: Создание 3D модели.

Тема 1.4: Общие принципы геймдизайна и дизайна уровней, роли в процессе разработки VR/AR.

Теория: Понятие геймдизайна, навыки и знания необходимые геймдизайнеру. Инструменты геймдизайнера. Изучение правил и методов построения локаций, разбивка сцен на части. Постановка целей, принцип планирования.

Практика: Разработка плана проекта, постановка задач, создание интеллектуальной карты. Разработка сцен, локаций. Разработка концепции и структуры собственного приложения.

Тема 1.5: Индустрия видеоигр и цифровых приложений.

Теория: Изучение индустрии цифровых приложений, история, динамика, роль в современном обществе.

Тема 1.6: Роли и задачи при разработке цифровых приложений, видеоигр. Принципы успешного проекта.

Теория: Изучение различных ролей и функций необходимых для разработки качественного цифрового приложения, изучение свойств различных уровней, влияющих на разработку и потребителя, изучение принципов Agile-мышления и цифрового мышления.

Практика: Решение тематических задач по распределению ролей в проекте, оценка обучающимися друг друга и совместное обсуждение.

Раздел 2. Углубленное изучение 3D моделирования.

Тема 2.1: Работа с материалами. Ноды.

Теория: Понятия нодов, изучение интерфейса редактора материалов, способов создания материалов, модификации материалов на основе текстур и настройка материалов в реальном времени.

Практика: Решение тематических задач по работе с материалами.

Тема 2.2: Создание UV-развертки.

Теория: Понятие UV-развертки и технические ограничения, способы создания качественных текстур для 3D моделей.

Практика: Создание UV-развертки.

Тема 2.3: Работа с освещением.

Теория: Работа во Viewport и технические ограничения, настройка камеры и источника света, принципы в соответствии с которыми выставляется свет.

Практика: Решение тематических задач по работе в Viewport.

Тема 2.4: Аддоны (дополнения). Анимация.

Теория: Понятие аддонов и их установка, виды аддонов и сфера их применения. Основные принципы и инструменты анимации.

Практика: Создание анимации с использованием аддонов.

Тема 2.5: Костная анимация.

Теория: Понятие арматуры и костной анимации. Основные принципы и инструменты костной анимации.

Практика: Создание анимации с использованием костей для 3D моделей.

Тема 2.6: Создание анимированного игрового персонажа.

Теория: Способы создания игровых персонажей и создание для них анимаций.

Практика: Создания игрового персонажа с использованием костной анимации и подготовка к экспортированию его в VR проект.

Тема 2.7: Обобщение и применение навыков.

Теория: Обобщение полученных знаний, повторение основных тем.

Практика: Решение тематических задач по темам раздела.

Тема 2.8: Оценка знаний.

Практика: Тестирование, решение задач, кейсов.

Раздел 3. Знакомство с профессиональной средой разработки игр.

Тема 3.1: Знакомство с продвинутым движком разработки.

Теория: Способы создания проекта, горячие клавиши, знакомство с профессиональной средой разработки, навигация по сцене, игровые объекты.

Практика: Решение тематических задач по теме.

Тема 3.2: Способы реализации и разработка пользовательского интерфейса.

Теория: Настройка соотношений сторон и разрешения окна, объект Canvas, варианты отсортровки канвы, компонент Canvas Scaler, объект Panel, компонент Rect Transform, опорная точка (Pivot Point) и позиции привязки (Anchors), Средства автоматической компоновки.

Практика: Разработка пользовательского интерфейса.

Тема 3.3: Использование магазина и внешних ассетов.

Теория: Понятие ассетов, их уникальность и самостоятельность, ассеты для среды разработки, ключевые принципы использования ассетов.

Практика: Создание примитивного приложения с использованием ассетов.

Тема 3.4: Создание проекта на продвинутом движке разработки.

Теория: Понятие проекта, постановка проблемы и цели, постановка задач, виды проектов и способы их создания.

Практика: Разработка проекта на продвинутом движке.

Тема 3.5: Разбор конкурсных заданий по направлению разработка VR приложений.

Теория: Знакомство с конкурсными заданиями, обзор самых популярных направлений в соревнованиях по VR разработке.

Практика: Разработка проектов по темам конкурсных заданий.

Раздел 4. Основы программирования.

Тема 4.1: Переменные, компоненты, логические операции и условия. Циклы.

Теория: Изучение понятий переменных, компонентов, логических операций, условий и циклов

Практика: Работа с переменными, компонентами, логическими операциями, условиями и циклами на основе шаблонных проектов.

Тема 4.2: Функции и параметры. Изучение реализации скриптов в ассетах сторонних разработчиков.

Теория: Изучение понятий параметров, функций и ассетов.

Практика: Работа с параметрами, классами и функциями на основе шаблонных проектов. Изучение построения и взаимосвязи скриптов в ассетах сторонних разработчиков.

Тема 4.3: Классы, ООП.

Теория: Изучение основных функций.

Практика: Импорт моделей в сцену, создание проекта.

Тема 4.4: Разработка консольного проекта при помощи ООП.

Теория: Разбор реализации простых консольных игр.

Практика: Разработка собственной мини-игры/консольной игры на основе шаблона-прототипа.

Тема 4.5: Создание проекта с использованием программирования.

Практика: Структурирование элементов проекта, подготовка среды сборки приложений к компиляции, проверка параметров.

Тема 4.6: Оптимизация производительности комфортности игры в VR. Дебаггинг и доработка приложения. Итоговая компиляция.

Теория: Способы оптимизации производительности в VR играх, понятие дебаггинга.

Практика: Оценка целостности, законченности и комфортности игры. Доработка приложения, исправление ошибок. Итоговая компиляция.

Тема 4.7: Оценка знаний.

Практика: Внедрение изученных объектно-ориентированных механик в проект.

Раздел 5. Проектная деятельность.

Тема 5.1: Концептуальное оформление проекта.

Теория: Основы технологии SMART.

Практика: Целеполагание, формирование концепции решения.

Тема 5.2: Разработка собственных VR/AR-приложений.

Теория: Структурирование элементов проекта, подготовка среды сборки приложений к компиляции, проверка параметров.

Практика: Разработка приложения.

Тема 5.3: Подготовка к защите. Разработка презентации для представления VR/AR-проектов.

Практика: Экспорт необходимых материалов, подготовка презентации, исходников, видеороликов.

Тема 5.4: Защита проектов.

Практика: Выступление команд обучающихся перед родителями, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.

3.3 Модуль «Мобильная и веб-разработка»

Учебный (тематический) план

Таблица 3

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в язык программирования		30	12	18	
1.1	Инструктаж по ТБ. Введение в веб и мобильную разработку. Антикоррупционная беседа.	2	1	1	Устный опрос
1.2	Типы данных, операции, чтение ошибок. Управление потоками.	6	2	4	Практическая работа
1.3	Структуры данных (списки, кортежи, словари, множества).	6	3	3	Практическая работа
1.4	Циклы, генераторы списков. Функции, lambda, работа с документацией.	8	3	5	Практическая работа
1.5	Классы и объекты. ООП: наследование, инкапсуляция, полиморфизм.	8	3	5	Опрос, практика
Раздел 2. Клиентская разработка		48	18	30	
2.1	HTML: теги, атрибуты, формы, семантическая верстка.	6	2	4	Практическая работа
2.2	CSS: селекторы, стилизация текста, блоков, позиционирование, Flexbox, Grid.	8	3	5	Практическая работа
2.3	Адаптивная и мобильная верстка (медиазапросы, резиновый дизайн).	6	2	4	Практическая работа
2.4	Работа с изображениями, галерея, спрайты, оптимизация для мобильных.	4	2	2	Практическая работа
2.5	Среда мобильной разработки (Kivy / BeeWare). Структура проекта.	4	2	2	Устный опрос
2.6	Базовые виджеты, разметка (KV Language или XML).	6	2	4	Практическая работа

2.7	Навигация, экраны, обработка событий. Жизненный цикл приложения.	6	2	4	Практическая работа
2.8	Работа с медиаконтентом, двумерная графика (Canvas).	4	2	2	Практическая работа
2.9	Адаптеры, списки, работа с данными в мобильном приложении.	4	1	3	Практическая работа
Раздел 3. Серверная разработка и взаимодействие платформ		42	14	28	
3.1	Введение в Flask: установка, маршрутизация.	4	2	2	Практическая работа
3.2	Работа с формами, валидация, CSRF. Обработка данных.	4	2	2	Практическая работа
3.3	Базы данных: SQLite, подключение к Flask, модели (SQLAlchemy).	6	2	4	Практическая работа
3.4	CRUD через веб-интерфейс. Работа с БД из мобильного приложения (через API).	6	2	4	Практическая работа
3.5	HTTP-запросы, клиент-серверная архитектура. REST API (Flask-RESTful).	8	2	6	Практическая работа
3.6	Взаимодействие мобильного приложения с сервером (requests, JSON).	6	2	4	Практическая работа
3.7	Серверные СУБД (обзор PostgreSQL), хэширование, рекурсия (алгоритмические задачи).	8	2	6	Контрольная работа
Раздел 4. Проектная деятельность.		24	4	20	
4.1	Дизайн приложений. Material Design для веб и мобильных. Выбор темы проекта.	4	2	2	Устный опрос
4.2	Разработка структуры веб-приложения (админка) и мобильного клиента.	4	1	3	Практическая работа
4.3	Верстка адаптивного сайта и интерфейса мобильного приложения.	4	0	4	Практическая работа
4.4	Реализация бэкенда (Flask + БД) и API.	4	1	3	Практическая работа
4.5	Интеграция мобильного приложения с API. Тестирование и отладка.	4	0	4	Практическая работа

4.6	Подготовка презентации и защита проекта.	4	0	4	Защита проекта
Итого		144	48	96	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Основы программирования на Python.

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в веб и мобильную разработку. Антикоррупционная беседа.

Теория: Инструктаж по технике безопасности работы за компьютером. Беседа на тему «Что значит быть честным?». Обзор направлений: веб-разработка (фронтенд, бэкенд) и мобильная разработка (нативные и кроссплатформенные решения). Демонстрация примеров успешных проектов.

Практика: Знакомство со средой программирования (VS Code, PyCharm). Установка Python, создание первого файла .py, запуск простейшей программы (print("Hello, World!")).

Тема 1.2. Типы данных, операции, чтение ошибок. Управление потоками.

Теория: Переменные и примитивные типы данных (int, float, str, bool). Арифметические операторы, операции присваивания. Понятие блока, область видимости. Тип Boolean, операции отношения (==, !=, >, < и т.д.), логические операторы (and, or, not). Условная конструкция if-elif-else. Чтение и интерпретация сообщений об ошибках.

Практика: Выполнение заданий на вычисление выражений, преобразование типов. Написание программ с ветвлением (определение чётности числа, сравнение трёх чисел, калькулятор). Намеренное создание ошибок и их анализ.

Тема 1.3. Структуры данных (списки, кортежи, словари, множества).

Теория: Индексированные коллекции: списки (list), кортежи (tuple). Ассоциативные структуры: словари (dict). Множества (set) и их особенности. Основные методы: добавление, удаление, поиск, срезы. Итерация по коллекциям.

Практика: Создание и модификация списков, словарей. Решение задач: подсчёт частоты слов, объединение списков, поиск уникальных элементов. Работа с вложенными структурами.

Тема 1.4. Циклы, генераторы списков. Функции, lambda, работа с документацией.

Теория: Циклы while и for. Операторы break, continue, else в циклах. Генераторы списков (list comprehensions). Функции: определение (def), аргументы (позиционные, именованные, значения по умолчанию), возврат значений. Лямбда-выражения. Документирование кода (docstring), чтение официальной документации Python.

Практика: Решение задач с циклами (таблица умножения, числа Фибоначчи, поиск простых чисел). Написание функций для вычисления факториала, проверки палиндрома. Использование map, filter и lambda. Поиск информации в документации по нужным методам.

Тема 1.5. Классы и объекты. ООП: наследование, инкапсуляция, полиморфизм.

Теория: Принципы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты, атрибуты и методы. Конструктор __init__. Инкапсуляция (приватные атрибуты, геттеры/сеттеры). Наследование, переопределение методов, super(). Полиморфизм (один интерфейс – разная реализация). Магические методы (__str__, __repr__).

Практика: Создание классов «Студент», «Автомобиль», «Банковский счёт». Реализация иерархии «Животное – Собака/Кошка» с методом make_sound(). Написание простого проекта с использованием ООП (например, библиотека книг).

Раздел 2. Клиентская разработка.

Тема 2.1. HTML: теги, атрибуты, формы, семантическая вёрстка.

Теория: Структура HTML-документа (DOCTYPE, html, head, body). Основные теги: заголовки (h1-h6), абзацы (p), списки (ul, ol), ссылки (a), изображения (img). Таблицы, формы (input, button, select, textarea). Семантические теги (header, nav, main, article, section, footer). Атрибуты (id, class, href, src, alt).

Практика: Создание страницы-визитки с формой обратной связи. Разметка структуры блога или интернет-магазина. Проверка валидности через W3C Validator.

Тема 2.2. CSS: селекторы, стилизация текста, блоков, позиционирование, Flexbox, Grid.

Теория: Способы подключения CSS (inline, внутренний, внешний). Селекторы (элемента, класса, id, вложенные, псевдоклассы). Свойства для текста (color, font-size, font-family, text-align). Блочная модель (margin, padding, border, width/height). Позиционирование (static, relative, absolute, fixed). Flexbox (display: flex, justify-content, align-items, flex-direction). Grid (display: grid, grid-template-columns, gap).

Практика: Стилизация страницы из темы 2.1.1. Создание адаптивной карточной галереи на Flexbox. Построение сетки новостного портала на Grid.

Тема 2.3. Адаптивная и мобильная вёрстка (медиазапросы, резиновый дизайн).

Теория: Принципы адаптивного дизайна. Metatag viewport. Медиазапросы (@media), контрольные точки (breakpoints). Резиновые (процентные) и гибкие (flex/grid) макеты. Единицы измерения: rem, em, vw, vh. Адаптивные изображения (max-width, picture, srcset).

Практика: Доработка галереи и сетки так, чтобы на мобильных устройствах они превращались в один столбец. Создание мобильной версии страницы с меню-бургером (на чистом CSS с чекбоксом).

Тема 2.4. Работа с изображениями, галерея, спрайты, оптимизация для мобильных.

Теория: Форматы изображений (PNG, JPEG, WebP, SVG). CSS-спрайты (объединение иконок в одно изображение). Оптимизация загрузки (ленивая загрузка – loading="lazy"). Адаптивные изображения с srcset. Фоновые изображения и их масштабирование (background-size).

Практика: Создание интерактивной галереи с миниатюрами. Реализация спрайта для социальных иконок. Настройка ленивой загрузки для тяжёлых картинок.

Тема 2.5. Среда мобильной разработки (Kivy / BeeWare). Структура проекта.

Теория: Обзор инструментов для мобильной разработки на Python: Kivy, BeeWare, Flet. Установка Kivy, создание виртуального окружения. Структура минимального Kivy-приложения (App класс, метод build). Жизненный цикл виджетов.

Практика: Установка Kivy, запуск примера «Hello, Kivy». Создание окна с кнопкой и обработчиком нажатия.

Тема 2.6. Базовые виджеты, разметка (KV Language или XML).

Теория: Основные виджеты: Label, Button, TextInput, BoxLayout, GridLayout. Знакомство с KV Language (декларативная разметка интерфейса). Связь Python-логики и KV-файлов (id, on_press, app).

Практика: Создание формы входа (поля логина/пароля и кнопка). Разработка простого калькулятора с использованием GridLayout и KV.

Тема 2.7. Навигация, экраны, обработка событий. Жизненный цикл приложения.

Теория: ScreenManager, Screen – управление несколькими экранами. Переходы между экранами. События касания, жесты. Жизненный цикл приложения: on_start, on_stop, on_pause.

Практика: Реализация приложения с двумя экранами (главный экран → экран настроек). Добавление обработки нажатия кнопки «Назад». Логирование состояний приложения.

Тема 2.8. Работа с медиаконтентом, двумерная графика (Canvas).

Теория: Загрузка и отображение изображений (AsyncImage, Image). Воспроизведение звука (SoundLoader). Рисование на Canvas: инструкции Color, Rectangle, Line, Ellipse. Анимация свойств (Animation).

Практика: Создание приложения для просмотра фотографий с кнопками «Вперёд/Назад». Рисование простого графика или рисунка (домик, смайлик) на Canvas.

Тема 2.9. Адаптеры, списки, работа с данными в мобильном приложении.

Теория: Виджет RecyclerView (или ListView) для отображения больших списков. Адаптеры данных (ListAdapter). Модель-представление. Передача данных между экранами.

Практика: Создание списка задач (ToDoList) с возможностью добавления, удаления и отметки выполнения. Данные хранятся в списке Python. Отображение через RecyclerView.

Раздел 3. Серверная разработка и взаимодействие платформ.

Тема 3.1. Введение в Flask: установка, маршрутизация.

Теория: Микрофреймворк Flask: установка, создание приложения. Декораторы маршрутов (@app.route). Динамические URL (переменные). Шаблонизатор Jinja2: подстановка переменных, фильтры, теги {% %}. Отправка HTML-страниц.

Практика: Установка Flask, создание первого веб-сервера с несколькими страницами (главная, о нас, контакты). Передача данных из Python в шаблон.

Тема 3.2. Работа с формами, валидация, CSRF. Обработка данных.

Теория: HTML-формы, методы GET и POST. Получение данных из request.form и request.args. Валидация входных данных (проверка на пустоту, тип, длина). Защита от CSRF (использование секретного ключа и токенов). Библиотека Flask-WTF (обзор).

Практика: Создание формы регистрации (имя, email, пароль) с валидацией на сервере. Вывод сообщений об ошибках.

Тема 3.3. Базы данных: SQLite, подключение к Flask, модели (SQLAlchemy).

Теория: Реляционные базы данных, SQLite. Основные SQL-запросы (CREATE, INSERT, SELECT, UPDATE, DELETE). ORM SQLAlchemy: модели (классы, наследуемые от db.Model), типы полей, связи. Инициализация БД в Flask (SQLAlchemy).

Практика: Создание модели User (id, username, email, password). Настройка SQLite и SQLAlchemy во Flask. Создание таблиц через db.create_all(). Добавление нескольких записей через оболочку Python.

Тема 3.4. CRUD через веб-интерфейс. Работа с БД из мобильного приложения (через API).

Теория: Реализация CRUD операций (Create, Read, Update, Delete) на веб-страницах. Маршруты для добавления/редактирования/удаления записей. Концепция API как посредника между БД и мобильным клиентом. Формат обмена данными – JSON.

Практика: Разработка веб-интерфейса для управления пользователями (список, добавление, редактирование, удаление). Написание простого JSON-эндпоинта /api/users, возвращающего список пользователей. Проверка через браузер или Postman.

Тема 3.5. HTTP-запросы, клиент-серверная архитектура. REST API (Flask-RESTful).

Теория: Протокол HTTP: методы (GET, POST, PUT, DELETE), коды ответа, заголовки. Клиент-серверное взаимодействие. RESTful-принципы (ресурсы, stateless, единообразие интерфейсов). Расширение Flask-RESTful (или использование @app.route с методами).

Практика: Создание полноценного REST API для ресурса «Заметки» (Notes). Реализация эндпоинтов: GET /notes, GET /notes/<id>, POST /notes, PUT /notes/<id>, DELETE /notes/<id>. Тестирование с помощью Postman.

Тема 3.6. Взаимодействие мобильного приложения с сервером (requests, JSON).

Теория: Библиотека requests в Python для HTTP-запросов. Разбор JSON-ответа. Асинхронные запросы в Kivy (чтобы не блокировать интерфейс). Обработка ошибок сети.

Практика: Модификация мобильного приложения (ToDoList из темы 2.2.5) – теперь задачи загружаются с сервера через REST API. Реализация отправки новой задачи, удаления, обновления статуса.

Тема 3.7. Серверные СУБД (обзор PostgreSQL), хэширование, рекурсия (алгоритмические задачи).

Теория: Отличия SQLite от клиент-серверных СУБД (PostgreSQL, MySQL). Установка PostgreSQL, подключение к Flask через psycopg2. Хэширование паролей (bcrypt, werkzeug.security). Рекурсивные функции и алгоритмы (обход дерева, факториал, Ханойские башни).

Практика: Переключение проекта с SQLite на PostgreSQL. Добавление хэширования паролей при регистрации. Решение 2-3 рекурсивных задач на Python (генерация всех перестановок, вычисление чисел Фибоначчи рекурсивно). Реализация рекурсивного комментария (дерево).

Раздел 4. Проектная деятельность.

Тема 4.1. Дизайн приложений. Material Design для веб и мобильных. Выбор темы проекта.

Теория: Принципы Material Design (Google) – цвет, типографика, тени, отзывчивость. Адаптация под веб (CSS-фреймворки – Bootstrap, Materialize) и под мобильные (KivyMD – Material Design для Kivy). Выбор темы сквозного проекта: например, «Менеджер задач», «Личный дневник», «Каталог книг», «Планировщик мероприятий».

Практика: Создание макета (на бумаге или в Figma) для веб-интерфейса и мобильного приложения. Утверждение темы, распределение ролей (если групповая работа).

Тема 4.2. Разработка структуры веб-приложения (админка) и мобильного клиента.

Теория: Модульная организация проекта. Проектирование базы данных (схема, связи). Создание каркаса Flask-приложения (blueprints для API и веб-части). Структура мобильного приложения (экраны, контроллеры).

Практика: Настройка репозитория (Git). Создание моделей БД, начальная миграция. Реализация веб-интерфейса для управления данными (условная админка). Создание пустых экранов мобильного приложения.

Тема 4.3. Верстка адаптивного сайта и интерфейса мобильного приложения.

Теория: Современные подходы к вёрстке (компонентный подход, повторное использование стилей). Адаптация верстки под разные разрешения (мобильные, планшеты, десктоп). Для Kivy – использование относительных размеров (dp, sp).

Практика: Вёрстка всех страниц веб-сайта (главная, список элементов, форма создания/редактирования). Создание интерфейса мобильного приложения (экраны: список, детали, форма добавления). Обеспечение единого стиля (цвета, шрифты).

Тема 4.4. Реализация бэкенда (Flask + БД) и API.

Теория: Написание полноценных обработчиков для веб-форм и API-эндпоинтов. Валидация данных, обработка ошибок, аутентификация (сессии или JWT).

Практика: Доработка бэкенда для выбранного проекта. Реализация всех необходимых API-методов. Тестирование API через Postman. Интеграция веб-части с собственным API (чтобы веб тоже работал через AJAX).

Тема 4.5. Интеграция мобильного приложения с API. Тестирование и отладка.

Теория: Подключение мобильного приложения к удалённому серверу (localhost или публичный хостинг). Отладка сетевых запросов (логирование, инструменты разработчика). Обработка офлайн-режима (кеширование).

Практика: Настройка мобильного приложения для работы с развёрнутым API. Реализация всех экранов, загрузка/отправка данных. Тестирование на эмуляторе и реальном устройстве (если возможно). Исправление ошибок.

Тема 4.6. Подготовка презентации и защита проекта.

Теория: Структура презентации проекта: проблема, цель, архитектура, демонстрация, результаты. Критерии оценки (работоспособность, дизайн, сложность, защита). Оформление кода (README, инструкция по запуску).

Практика: Подготовка слайдов, видеодемонстрации или живой демонстрации. Защита проекта перед аудиторией (или преподавателем), ответы на вопросы. Подведение итогов курса.

3.4 Модуль «Основы алгоритмики и логики»

Учебный (тематический) план

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в компьютерную грамотность		16	9	7	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Входной мониторинг	2	2	0	Входной контроль. Педагогическое наблюдение
1.2	Клавиатурный тренажер. Базовые клавиши	4	2	2	Практическое задание
1.3	Базовые функции ОС. Работа с файлами и папками.	2	1	1	Фронтальный опрос
1.4	Интернет и безопасность. Обзор ИИ-сервисов (GigaChat, AlisaAI).	4	2	2	Устный опрос Анализ работ
1.5	Обзор офисных приложений (текст, таблицы).	2	1	1	Практическое задание
1.6	Профориентация. Контрольное тестирование по разделу.	2	1	1	Контрольное тестирование
Раздел 2. 3D моделирование		12	4	8	
2.1	Знакомство с интерфейсом MagicVoxel. Базовые формы.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.2	Текстуры, цвета, анимация. Создание модели персонажа.	4	1	3	Анализ работ
2.3	Экспорт моделей. Итоговая творческая работа.	4	1	3	Практическая работа
Раздел 3. Среда визуального программирования PictoBlox		42	14	28	
3.1	Знакомство с интерфейсом. Расширение «Распознавание карточек».	6	2	4	Устный опрос, анализ работ
3.2	Расширение «Машинное обучение» (классификация изображений и поз).	8	3	5	Практическое задание

3.3	Расширение «QR-код сканер». Работа с данными.	6	2	4	Практическое задание
3.4	Расширение «Данные о погоде». Создание прогноз-проекта.	6	2	4	Анализ работ
3.5	Расширение «Физика (альфа)». Движение и силы.	6	2	4	Практическое задание
3.6	Расширение «Video player». Интерактивные проекты с видео.	6	2	4	Практическое задание
3.7	Итоговая творческая работа	4	1	3	Контрольное тестирование
Раздел 4. Конструктор программируемого квадрокоптера		16	5	11	
4.1	Устройство квадрокоптера. Техника безопасности. Подключение.	2	1	1	Устный опрос
4.2	Программирование на Python: взлёт, посадка, движение.	6	2	4	Практическое задание
4.3	Работа с датчиками, светодиодами, звуком. Соревнование.	6	2	4	Соревнование, анализ работ
4.4	Программирование полета. Соревнование	2	0	2	Соревнование
Раздел 5. Среда визуального программирования MIT App Inventor		42	14	28	
5.1	Интерфейс MIT App Inventor. Компоненты (кнопки, холст, датчики).	8	3	5	Устный опрос, анализ работ
5.2	Логика программирования в блоках. Условные операторы, циклы.	10	3	7	Практическое задание
5.3	Работа с базами данных. Хранение и обработка данных.	10	3	7	Практическое задание
5.4	Создание мультискранных приложений. Интеграция с web	8	3	5	Анализ работ
5.5	Итоговая творческая работа.	6	2	4	Контрольное тестирование
Раздел 6. Основы проектной деятельности		16	4	12	
6.1	Выбор темы проекта (игра, анимация, приложение, модель).	2	2	0	Устный опрос
6.2	Реализация проекта. Консультации.	10	0	10	Педагогическое наблюдение
6.3	Тестирование, отладка. Подготовка к защите.	2	1	1	Практическая работа

6.4	Защита проектов.	2	1	1	Презентация, защита
Итого:		144	50	94	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в компьютерную грамотность.

Тема 1.1. Вводное занятие. Техника безопасности. Входной мониторинг.

Теория: Правила поведения и техника безопасности в аудитории. Беседа «Что значит быть честным?»

Практика: Упражнения на включение/выключение ПК, работа с мышью. Входной контроль.

Тема 1.2. Клавиатурный тренажёр. Базовые клавиши.

Теория: Основной ряд клавиатуры, назначение функциональных и служебных клавиш. Понятие «горячие клавиши» (Ctrl+C, Ctrl+V, Ctrl+Z, Ctrl+A и др.).

Практика: Десятипальцевый метод ввода текста с использованием онлайн-тренажёров (клавиатурный тренажёр). Выполнение упражнений на скорость набора.

Тема 1.3. Базовые функции ОС. Работа с файлами и папками.

Теория: Интерфейс операционной системы. Понятие файла, папки, расширения. Структура хранения данных.

Практика: Создание, переименование, копирование, перемещение и удаление папок и файлов. Поиск файлов.

Тема 1.4. Интернет и безопасность. Обзор ИИ-сервисов (ГигаЧат, Алиса AI).

Теория: Понятие сети Интернет, браузеры, поисковые системы. Основы безопасного поведения в сети: пароли, фишинг, личные данные. Знакомство с российскими ИИ-сервисами (ГигаЧат, Алиса AI). Этические аспекты

использования ИИ: как использовать для генерации идей, проверки кода, подбора информации, а не для бездумного копирования.

Практика: Поиск информации в интернете по заданной теме. Работа с ГигаЧат: формулирование запросов для помощи в проектной деятельности (составление сценария игры, подбор справочной информации). Использование Алиса AI для голосового управления и быстрых справок.

Тема 1.5. Обзор офисных приложений (текст, таблицы).

Теория: Назначение текстового редактора и табличного процессора. Основные элементы интерфейса.

Практика: Создание небольшого документа с форматированием (заголовков, списки, картинки). Ввод данных в таблицу, простые расчёты.

Тема 1.6. Профориентация. Контрольное тестирование по разделу.

Теория: Знакомство с профессиями: программист, 3D-моделлер, разработчик игр, инженер-робототехник, аналитик данных.

Практика: Выполнение итогового тестирования (теоретические вопросы и практическое задание на работу с файлами, набор текста, поиск в интернете).

Раздел 2. 3D моделирование (MagicVoxel)

Тема 2.1. Знакомство с интерфейсом MagicVoxel. Базовые формы.

Теория: Что такое воксель. Интерфейс программы: панели инструментов, режимы просмотра. Инструменты создания и удаления вокселей.

Практика: Создание простых объектов (куб, пирамида, домик). Работа с камерой (вращение, масштабирование).

Тема 2.2. Текстуры, цвета, анимация. Создание модели персонажа.

Теория: Палитра цветов, заливка, градиенты. Понятие анимации в MagicVoxel (смена кадров).

Практика: Создание модели персонажа (например, робота или животного). Добавление текстур и анимации (мигание, движение частей).

Тема 2.3. Экспорт моделей. Итоговая творческая работа.

Теория: Форматы экспорта (.vox, .obj, .png). Использование экспортированных моделей в других программах.

Практика: Экспорт созданной модели. Выполнение итоговой работы – создание тематической модели (герой игры, элемент ландшафта и т.п.).

Раздел 3. Среда визуального программирования PictoBlox.

Тема 3.1. Знакомство с интерфейсом. Расширение «Распознавание карточек».

Теория: Интерфейс PictoBlox, виды блоков. Понятие ИИ-расширений. Расширение «Распознавание карточек»: как программа идентифицирует объекты по предварительно обученным карточкам.

Практика: Создание проекта, в котором персонаж реагирует на предъявленную карточку (например, называет животное или выполняет действие).

Тема 3.2. Расширение «Машинное обучение» (классификация изображений и поз).

Теория: Принципы машинного обучения: обучение модели на примерах. Использование Teachable Machine (TM) для классификации изображений и поз человека.

Практика: Создание собственной модели распознавания жестов (например, «кулак» – играет звук, «ладошка» – движение персонажа). Интеграция модели в PictoBlox.

Тема 3.3. Расширение «QR-код сканер». Работа с данными.

Теория: Что такое QR-код, структура данных. Применение в реальной жизни.

Практика: Создание программы, которая считывает QR-код и выводит информацию на экран (текст, ссылка). Генерация QR-кодов для собственных проектов.

Тема 3.4. Расширение «Данные о погоде». Создание прогноз-проекта.

Теория: Работа с онлайн-API: получение данных о погоде. Понятие JSON.

Практика: Проект «Погодный помощник»: программа запрашивает погоду для заданного города и выводит рекомендации (одежда, брать зонт или нет).

Тема 3.5. Расширение «Физика (альфа)». Движение и силы.

Теория: Основы физического движка: гравитация, трение, столкновения.

Практика: Создание симуляции мячика, который отскакивает от стен, или игры «лабиринт» с физическими взаимодействиями.

Тема 3.6. Расширение «Video player». Интерактивные проекты с видео.

Теория: Возможности воспроизведения видео в PictoBlox. Создание интерактивных элементов поверх видео.

Практика: Проект «Видеовопросник»: во время воспроизведения видео появляются вопросы, ответы влияют на сюжет.

Тема 3.7. Контрольное тестирование по разделу.

Практика: Выполнение итогового задания, включающего работу с несколькими расширениями, и теоретический опрос.

Раздел 4. Конструктор программируемого квадрокоптера.

Тема 4.1. Устройство квадрокоптера. Техника безопасности. Подключение.

Теория: Основные компоненты квадрокоптера «Пчела»: рама, моторы, пропеллеры, контроллер, аккумулятор, датчики. Принцип полёта. Техника безопасности при работе с дроном. Подключение к компьютеру.

Практика: Сборка/разборка дрона под руководством педагога. Проверка работоспособности. Подключение к среде программирования.

Тема 4.2. Программирование на Python: взлёт, посадка, движение.

Теория: Знакомство с командами Python для управления квадрокоптером: `litebeeWing_takeOff()`, `litebeeWing_autoLand()`, `litebeeWing_setDir([x,y,z,скорость])`, `litebeeWing_setYaw()`, `time.sleep()`.

Практика: Написание простых программ: взлёт на заданную высоту, перемещение вперёд/назад, повороты. Создание траектории «квадрат», «круг».

Тема 4.3. Работа с датчиками, светодиодами, звуком. Соревнование.

Теория: Команды для работы с светодиодами `litebeeWing_setRGBLed()`, зуммером `litebeeWing_setBuzzer()`, получения данных с датчиков `litebeeWing_getHigh()`, `litebeeWing_getVol()`.

Практика: Создание программы, в которой квадрокоптер выполняет миссию: взлетает, мигает светодиодами, издает сигнал, облетает препятствие и приземляется. Соревнование «Точное приземление» или «Полёт по заданному маршруту».

Тема 4.4. Промежуточный мониторинг: программирование полета. Соревнование.

Практика: Выполнение итогового задания

Раздел 5. Среда визуального программирования MIT App Inventor

Тема 5.1. Интерфейс MIT App Inventor. Компоненты (кнопки, холст, датчики).

Теория: Структура приложения: дизайн и блоки. Основные компоненты: кнопка, метка, текстовое поле, холст, акселерометр.

Практика: Создание простого приложения «Привет, мир!» с кнопкой и звуком. Использование холста для рисования.

Тема 5.2. Логика программирования в блоках. Условные операторы, циклы.

Теория: Блоки управления: условия (`if-then-else`), циклы (`for-each`, `while`). Переменные, списки.

Практика: Разработка приложения-викторины с несколькими вопросами и подсчётом баллов. Использование циклов для обработки ответов.

Тема 5.3. Работа с базами данных. Хранение и обработка данных.

Теория: Локальное хранение данных (TinyDB). Сохранение и загрузка информации между запусками приложения.

Практика: Приложение «Дневник заметок» с возможностью добавлять, редактировать и удалять записи.

Тема 5.4. Создание мультиэкрановых приложений. Интеграция с web.

Теория: Добавление новых экранов, передача данных между экранами. Компонент WebView для отображения веб-страниц.

Практика: Приложение-справочник с несколькими экранами, содержащее информацию о технических профессиях. Интеграция с веб-ресурсами.

Тема 5.5. Контрольное тестирование по разделу.

Практика: Выполнение итогового теста и создание приложения по заданию (например, «Калькулятор полезных привычек» или «Мониторинг освещённости»).

Раздел 6. Основы проектной деятельности

Тема 6.1. Выбор темы проекта (игра, анимация, приложение, модель).

Теория: Что такое проект, этапы работы над проектом. Критерии выбора темы. Формулирование цели и задач.

Практика: Мозговой штурм. Каждый обучающийся (или группа) определяет тему проекта, согласует с педагогом.

Тема 6.2. Реализация проекта. Консультации.

Практика: Работа над проектом: написание кода, создание моделей, дизайн интерфейса, подбор медиа. Педагог проводит индивидуальные консультации, помогает решать возникающие проблемы.

Тема 6.3. Тестирование, отладка. Подготовка к защите.

Теория: Методы тестирования, поиск и исправление ошибок.

Структура презентации проекта.

Практика: Обучающиеся тестируют свои проекты, исправляют ошибки, готовят презентацию (слайды, демонстрацию работы).

Тема 6.4. Защита проектов.

Практика: Публичная защита проектов перед группой (или комиссией). Показ работы, ответы на вопросы. Обсуждение результатов, рефлексия.

3.5 Модуль «Программирование роботов»

Учебный (тематический) план

Таблица 5

№п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздет 1. Знакомство с программой		4	2	2	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу 2-го года обучения.	4	2	2	Устный опрос
Раздел 2. Lego Education SPIKE Prime. Продвинутые механизмы		24	10	14	
2.1	Цифровая йога	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.2	Подъем в гору	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.3	Время прыжков	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.4	Считаем шаги	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.5	К центру мишени	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.6	Мини-проект по разделу «Продвинутые механизмы»	4	0	4	Опрос, практическая работа
Раздел 3. Соревновательная деятельность		24	8	16	
3.1	Движение по траектории	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.2	Игры с предметами	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.3	Обнаружение линии	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.4	Объезд препятствий	6	2	4	Опрос, практическая работа
Раздел 4. LiteBee Wing EDU программируемый кодирующий дрон		36	11	25	
4.1	Блочное программирование	8	4	4	Опрос, практическая работа
4.2	Дополнительные операции	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.3	Программное расширение	6	2	4	Опрос, практическая работа

4.4	Воспроизведение звука	4	1	3	Опрос, практическая работа
4.5	Применение полетных данных	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.6	Итоговое задание по программированию дронов	6	0	6	Опрос, практическая работа
Раздел 5. LEGO Education MINDSTORMS EV3		34	8	26	
5.1	Знакомство с конструктором LEGO Education MINDSTORMS EV3 и программным обеспечением	4	1	3	Опрос, практическая работа
5.2	Движение и повороты	6	2	4	Опрос, практическая работа
5.3	Объекты и препятствия	6	2	4	Опрос, практическая работа
5.4	Использование захвата	4	1	3	Опрос, практическая работа
5.5	Цвета и линии	4	1	3	Опрос, практическая работа
5.6	Углы и шаблоны	4	1	3	Опрос, практическая работа
5.7	Мини-проект по разделу «LEGO Education MINDSTORMS EV3»	6	0	6	Опрос, практическая работа
Раздел 6. Проектная деятельность		22	6	16	
6.1	Постановка цели и задач	4	2	2	Опрос, практическая работа
6.2	Разработка проекта	10	2	8	Опрос, практическая работа
6.3	Создание презентации	6	2	4	Опрос, практическая работа
6.4	Защита итогового проекта	2	0	2	Опрос, практическая работа
ИТОГО		144	45	99	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Знакомство с программой.

1.1 Вводной занятие. Инструктаж по ТБ. Беседа на тему «Что значит быть честным?». Введение в программу второго года.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Актуализация знаний. Повторение основ робототехники.

Практика: Сборка и программирование робота на тему «Как я провел лето».

Раздел 2. Lego Education SPIKE Prime. Продвинутые механизмы.

2.1. Цифровая йога.

Теория: Предел погрешности. График зависимости. Виды графиков. Блоки линейных графиков. Понятие эффективности.

Практика: Постройка робота. Написание программы для отслеживания выполнения упражнений. Построение графика в зависимости от данных.

2.2. Подъем в гору.

Теория: Изменения скорости. Кинетическая энергия. Увеличение и уменьшение энергии в зависимости от действий. Способы поддержания энергии.

Практика: Сборка робота. Написание программы для движения робота. Построение графика энергопотребления, который зависит от угла наклона робота.

2.3 Время прыжков.

Теория: Понятие потенциальной энергии. Способы измерения высоты прыжка. Способы измерения энергии на высоте прыжка.

Практика: Сборка робота. Написание программы для отслеживания высоты прыжка. С помощью графика выявить потенциальную энергию во время прыжка.

2.4. Считаем шаги.

Теория: Возникновение кинетической энергии во время движения предметов с постоянной скоростью. Как измерить скорость при ходьбе. Понятие мощности и способы ее вычисления. Дополнительная энергия.

Практика: Сборка робота. Написание программы для счета шагов. С помощью робота подсчитать количество шагов и рассчитать скорость и кинетическую энергию.

2.5. К центру мишени.

Теория: Изменение скорости. Зависимость кинетической энергии от времени. Зависимость скорости от времени.

Практика: Сборка робота. Написание программы для вычисления приблизительной скорости после первого оборота колеса в момент толчка. Показать вычисления на графике.

2.6. Мини-проект по разделу «Продвинутые механизмы».

Практика: Самостоятельная сборка робота и его программирование на свободную тему.

Раздел 3. Соревновательная деятельность.

3.1. Движение по траектории.

Теория: Гироскопический датчик. Повороты. Перемещение. Правила соревнования по движению по траектории.

Практика: Сборка робота. Управление движением с помощью гироскопического датчика. Написание программы для движения по траекториям: квадрат, треугольник, пятиугольник. Проведение соревнований по данному заданию.

3.2. Игры с предметами.

Теория: Датчик дальности. Принцип обнаружения объектов у роботов. Правила соревнования по захвату флага.

Практика: Сборка робота. Управление движением с помощью датчика дальности. Написание программы для обнаружения объектов. Проведение соревнования по обнаружению и захвату флага соперника.

3.3. Обнаружение линии.

Теория: Датчик цвета. Движение по параллельным и перпендикулярным линиям. Правила соревнований по движению по черной линии.

Практика: Сборка робота. Движение с помощью датчика цвета. Написание программы для обнаружения линии. Проведение соревнований по движению по черной линии.

3.4. Объезд препятствий.

Теория: Инструменты «Мои блоки». Понятие автономного робота. Расчет угла поворота. Правила соревнования по прохождению лабиринта.

Практика: Сборка робота с датчиком дальности. Написание программы для объезда препятствий. Проведение соревнований по прохождению лабиринта.

Раздел 4. LiteBee Wing EDU программируемый кодирующий дрон.

4.1. Блочное программирование.

Теория: Повторение понятия блочного программирования. С чего начинается программа. Положительные и отрицательные числа для построения числовой оси. Режим ожидания.

Практика: Построение числовой оси. Написание базовой программы перемещения вперед-назад-вправо-влево. Простроить движение для прохождения лабиринта.

4.2. Дополнительные операции.

Теория: Способ подключения дрона. Управление дроном с программным кодированием. Блоки программирования. Система координат (x; y; z).

Практика: Построение системы координат (x; y; z). Подключение дрона. Управление дроном от начальной точки до конечной. Полет дроном через препятствия с помощью программы.

4.3. Программное расширение.

Теория: Что такое светодиодный модуль. Какие блоки ему соответствуют. Цветовая модель RGB.

Практика: Подключение светодиодных лампочек к дрону. Написание программы для того, чтобы светодиоды светились разными цветами. Составить программу для выполнения полета дрона по прямоугольной траектории и изменения цвета при повороте.

4.4. Воспроизведение звука.

Теория: Зуммер. Метр в музыке. Музыкальный темп и ноты. Звукоряд и нотный стан в программе. Способы кодировки нот.

Практика: Подключения зуммера. Написание программы для воспроизведения музыки. Воспроизвести песню «Twinkle, Twinkle, Little Star» с помощью дрона.

4.5. Применение полетных данных.

Теория: Понятие полетных данных. Связанная система координат. Движение летательного аппарата. Тангаж, крен, напряжение. Связанная система координат летательного аппарата.

Практика: Применение данных «текущей высоты» для измерения высоты некоторых предметов в классе. Выполнение полета дрона для наблюдения за изменением напряжения.

4.6. Итоговое задание по программированию дрона.

Практика: Самостоятельно запрограммировать дрона для полета по траектории. С добавлением подсветки, музыки и полетных данных.

Раздел 5. LEGO Education MINDSTORMS EV3.

5.1. Знакомство с конструктором и программным обеспечением.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO Education MINDSTORMS EV3. Наполнение набора. Интерфейс программного обеспечения LEGO Education MINDSTORMS EV3 Classroom. Способы подключения робота к компьютеру.

Практика: Сборка робота на тему «Машина будущего».

5.2. Движение и повороты.

Теория: Понятия приводной платформы. Типы поворотов. Расчет поворотов в градусах, секундах и в оборотах. Блоки движения, событий и управления.

Практика: Сборка приводной платформы. Программирование с помощью блоков движения, событий и управления. Выполнение практического задания, где платформа должна переместиться на определенное количество сантиметров.

5.3. Объекты и препятствия.

Теория: Ультразвуковой датчик. Как робот может распознавать объекты и избегать столкновений. Блоки датчиков, ожидания, дисплея и звуков.

Практика: Сборка платформы с ультразвуковым датчиком. Сборка препятствия. Написание программы с использованием блоков датчиков, ожидания, дисплея и звуков. Выполнения задания, где робот должен научиться сначала останавливаться перед препятствием, а потом его объезжать.

5.4. Использование захвата.

Теория: Моторизованные инструменты. Какие инструменты бывают и какими можно перемещать объекты. Особенности и ограничения среднего мотора.

Практика: Сборка приводной платформы с добавлением захвата. Сборка кубика для захвата. Написание программы для захвата кубика. Выполнить задание, где робот должен захватить и сдвинуть кубик.

5.5. Цвета и линии.

Теория: Преимущества цветowych линий для перемещения робота. Способ распознавание цветов роботом. Датчик цвета и его режимы. Значение цветов для робота.

Практика: Сборка приводной платформы с датчиком цвета. Написание программы для распознавание роботом черной линии. Выполнение задания, где робот должен проехать по черной линии.

5.6. Угла и шаблоны.

Теория: Понятие энкодеров моторов. Ориентирование робота в пространстве. Гироскопический датчик. Блоки операторы и циклы.

Практика: Сборка приводной платформы с гироскопическим датчиком. Написание программы для расчета правильного угла оборота. Выполнение задания, где робот должен повернуть точно на 45 градусов и проехать вперёд.

5.7. Мини-проект по разделу «LEGO Education MINDSTORMS EV3».

Практика: Самостоятельная сборка робота и его программирование на свободную тему.

Раздел 6. Проектная деятельность.

6.1. Постановка цели и задач.

Теория: Определение цели и задач в проектной деятельности.

Практика: Написание цели и определение задач.

6.2. Разработка проекта.

Теория: Проработка структуры и сценария проекта.

Практика: Разработка своего проекта.

6.3. Создание презентации.

Теория: Структура презентации и представления работ, логичность и последовательно выступления.

Практика: Подготовка итоговой презентации. Отработка защитного слова.

6.4. Защита итогового проекта.

Практика: Защита проектов. Предоставление работ комиссии и родителям.

3.6 Модуль «Промышленная робототехника»

Учебный (тематический) план

Таблица 6

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение в мехатронику и робототехнику		4	3	1	
1.1	Введение в курс «Промышленная робототехника» на базе робототехнической ячейки KUKA и обучающей автоматизированной системы Festo MecLab. Инструктаж по ТБ.	1	1	-	Фронтальный опрос
1.2	Принципы робототехники, обсуждение, робототехника в промышленности, обзор современных технологий автоматизации	1	1	-	Тестирование Фронтальный опрос
1.3	Введение в проектную деятельность. Анализ существующих проектов	2	1	1	Фронтальный опрос Деловая игра
2. Среда управления и программирования робототехнической ячейки KUKA		42	10	32	
2.1	Принципы функционирования робототехнической ячейки KUKA	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2	Основные компоненты робототехнической ячейки KUKA, принципы управления манипулятором	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
2.3	Знакомство с переносным программирующим устройством KUKA smartPAD	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
2.4	Практическое знакомство с возможностями робота	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ Тестирование
2.5	Калибровка в робототехнической ячейке KUKA	8	2	6	Анализ работ
2.6	Обращение с файлами программы. Введение в уровень эксперта	4	2	2	Фронтальный опрос Анализ работ
2.7	Кейс «Погрузка-разгрузка» и практическое задание	11	1	10	Групповое задание
2.8	Кейс «Сварка» и практическое задание	11	1	10	Групповое задание
3. Среда программирования в симуляторе KUKASim Pro		30	7	23	
3.1	Знакомство с интерфейсом программы	2	1	1	Фронтальный опрос

					Анализ работ
3.2	Настройка центральных точек инструмента (TCP). Работа с базой	8	2	6	Фронтальный опрос Анализ работ
3.3	Программирование перемещения объектов при помощи команд LIN, PTP	10	2	8	Фронтальный опрос Анализ работ
3.4	Программирование перемещения при помощи команд CIR, SPLINE. Настройка видимости траектории инструмента	10	2	8	Фронтальный опрос Анализ работ
4. Обучающая автоматизированная система Festo MecLab		30	11	19	
4.1	Введение в дидактические основы. Знакомство с автоматизированной конвейерной системой. Принципы работы пневматических систем. Инструктаж по ТБ	1	1	-	Фронтальный опрос Анализ работ
4.2	Знакомство с элементами промышленного конструктора и их функциями	1	1	-	Фронтальный опрос Анализ работ
4.3	Изучение программной среды FluidSIM Pneumatics для моделирования и управления конвейерной станцией Festo MecLab	8	4	4	Анализ работ
4.4	Создание рабочего пространства путём объединения схем в программной среде FluidSIM Pneumatics	4	2	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.5	Изучение основных типов датчиков, создание логических программ для программирования датчиков	4	2	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.6	Проектирование автоматизированной управляемой конвейерной станции, выполняющей функции: хранение и разделение, транспортировка и перемещение, погрузочно-разгрузочные работы	2	1	1	Деловая игра
4.7	Создание автоматизированной управляемой конвейерной станции	10	-	10	Практическая работа
5. Проектная деятельность: интеграция системы KUKA с модулями Festo		38	9	29	
5.1	Разработка группового проекта автоматизированной системы на базе KUKA + Festo	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
5.2	Реализация проекта группой	12	2	10	Практическая работа
5.3	Основы презентации и её оформления. Разработка презентации по проекту.	6	2	4	Практическая работа
5.4	Основы и стратегии защиты проекта.	6	2	4	Практическая работа
5.5	Подготовка защитного слова.	8	2	6	Практическая работа

5.6	Презентация проекта	4	-	4	Практическая работа
	Итого	144	40	104	

Содержание учебного (тематического) плана.

Раздел 1. Введение в мехатронику и робототехнику.

Тема 1.1 Введение в курс «Промышленная робототехника» на базе робототехнической ячейки KUKA и обучающей автоматизированной системы Festo MecLab. Инструктаж по ТБ. Беседа на тему «Что значит быть честным?».

Теория: Обзор систем KUKA и Festo и инструментов для их программирования. Беседа на тему «Насколько важно уметь бережно обращаться с инструментами и материалами».

Практика: Входное тестирование.

Тема 1.2 Принципы робототехники, обсуждение, робототехника в промышленности, обзор современных технологий автоматизации.

Теория: Что такое робототехника, история робототехники, 3 закона робототехники. Основные понятия и термины. Значение робототехники в современном мире. Типы роботов в промышленности и их особенности и применение. Новейшие разработки в области автоматизации производства. Опрос: какие автоматизированные системы, и каких роботов вы встречали в повседневной жизни, и о каких знаете.

Тема 1.3 Введение в проектную деятельность. Анализ существующих проектов.

Теория: Этапы проектной деятельности. Обзор и анализ существующих проектов по моделированию РТК. Методы мозгового штурма для генерации идей.

Практика: Деловая игра «Анализ роборынка в России».

Раздел 2. Среда управления и программирования робототехнической ячейки KUKA.

Тема 2.1 Принципы работы робототехнической ячейки KUKA.

Теория: Взаимодействие электрических и пневматических компонентов. Основы пневматики. Плюсы и минусы пневматических систем в автоматике. Использование пневматики в робототехнике KUKA для выполнения вспомогательных функций.

Тема 2.2 Основные компоненты робототехнической ячейки KUKA, принципы управления манипулятором.

Теория: Общее описание конструкции робота KUKA. Основные компоненты. Конструктивные особенности.

Практика: Демонстрационные показы работы робота KUKA в различных режимах. Демонстрация движений манипулятора.

Тема 2.3 Знакомство с переносным программирующим устройством KUKA smartPAD.

Теория: Обзор интерфейса и функций переносного программирующего устройства KUKA smartPAD, навигация в программной среде, особенности использования клавиш устройства. Чтение и интерпретация сообщений системы управления роботом. Системы координат робота.

Практика: Работа с координатными системами. Перемещение робота в универсальной системе координат, перемещение робота в основной системе координат. Выбор и установка режима работы. Перемещение осей робота по отдельности.

Тема 2.4 Практическое знакомство с возможностями робота.

Теория: Принципы использования инструмента, установленного на манипуляторе. Правила безопасного управления манипулятором внутри робототехнической ячейки.

Практика: Перемещение фигур внутри робототехнической ячейки с использованием инструмента, установленного на манипуляторе.

Тема 2.5 Калибровка в робототехнической ячейке KUKA.

Теория: Обзор функции калибровки инструмента и базы на устройстве KUKA smartPAD, значение калибровок для точного выполнения задач.

Практика: Калибровка инструмента, установленного на манипуляторе.
Калибровка рабочей базы

Тема 2.6. Обращение с файлами программы. Введение в режим эксперта.

Теория: Принципы создания и управления файлами в программной среде. Особенности и отличия при работе на устройстве в разных режимах пользователя.

Практика: Создание программных модулей. Выбор и запуск программ робота.

Тема 2.7 Кейс «Погрузка-разгрузка» и практическое задание.

Теория: Изучение команд LIN, PTP с использованием логических функций в программе робота. Основные принципы написания команд, применения дополнительных функций команд и их редактирования.

Практика: Создание в группе и изменение запрограммированных перемещений (перемещение и фиксирование деталей с платформы на платформу).

Тема 2.8 Кейс «Сварка» и практическое задание.

Теория: Изучение команд CIRC, SPLINE.

Практика: Групповое создание перемещений по траекториям, с использованием лабиринтов (имитация прохождения сложных траекторий сварочного шва под разными углами). Тестирование по теме KUKA.

Раздел 3. Среда программирования в симуляторе KUKASim Pro.

Тема 3.1 Знакомство с интерфейсом программы.

Теория: Изучение настроек дисплея программы, функций навигации и управления компонентами. Обзор каталога компонентов. Основные принципы взаимодействия компонентов друг с другом.

Практика: Работа с каталогом программы, размещение и соединение компонентов.

Тема 3.2 Настройка центральных точек инструмента (TCP). Работа с базой.

Теория: Изучение функции подключения инструмента к выбранному роботу манипулятору с последующей настройкой центральных точек, Привязка рабочей поверхности (базы) к выбранному инструменту.

Практика: Применение изученных функций.

Тема 3.3 Программирование перемещения объектов при помощи команд LIN, PTP.

Теория: Основные принципы написания программы в симуляторе.

Практика: Написание программы перемещения (симуляция кейса «Погрузка-разгрузка»).

Тема 3.4 Программирование перемещения инструмента по заданной траектории внутри лабиринта при помощи команд CIRC, SPLINE. Настройка видимости траектории инструмента.

Теория: Особенности написания команд CIRC, SPLINE в симуляторе. Подключение дополнительных функций программы для создания видимости траектории инструмента (имитация сварочного шва). Обзор функции загрузки дополнительных 3D-компонентов.

Практика: Загрузкой 3D-моделей лабиринтов, написание программы перемещения (симуляция кейса «Сварка»).

Раздел 4. Обучающая автоматизированная система Festo MecLab.

Тема 4.1 Введение в дидактические основы. Знакомство с автоматизированной конвейерной системой. Принципы работы пневматических систем. Инструктаж по ТБ.

Теория: Техническое значение автоматизированного конструктора Festo в промышленности. Основные направления использования модулей. Принципы работы и области применения. Важность бережного и осторожного использования компонентов системы, подключенных к электрической и пневматической цепи.

Тема 4.2 Знакомство с элементами промышленного конструктора и их функциями.

Теория: Обзор компонентов конструктора (монтажные платы и крепления, пневматические элементы, электрические компоненты, датчики и их типы, вспомогательные элементы для подключения, перемещения и складирования). Объединение компонентов по функционированию: хранение и разделение, транспортировка и перемещение, погрузочно-разгрузочные работы.

Тема 4.3 Изучение программной среды FluidSIM Pneumatics для моделирования и управления конвейерной станцией Festo MecLab.

Теория: Знакомство с интерфейсом программы, обзор программных обозначений для создания схем, изучение основных принципов создания программируемых схем подключения

Практика: Создание принципиальной программируемой схемы пневматической цепи. Создание принципиальной программируемой схемы электрической цепи.

Тема 4.4 Создание рабочего пространства путём объединения схем в программной среде FluidSIM Pneumatics.

Теория: Последовательность и принципы для объединения созданных схем управления.

Практика: Проверка работоспособности запрограммированных электрических и пневматических цепей на обучающей станции.

Тема 4.5 Изучение основных типов датчиков, создание логических программ для программирования датчиков.

Теория: Виды оптических датчиков, их отличие между собой, индуктивные датчики и датчики положения, принципы функционирования, установки и подключения. Обозначения датчиков для программируемой схемы подключения.

Практика: Добавление датчиков в программируемую схему цепи, проверка работоспособности запрограммированных электрических и пневматических цепей на обучающей станции.

Тема 4.6 Проектирование автоматизированной управляемой конвейерной станции, выполняющей функции: хранение и разделение, транспортировка и перемещение, погрузочно-разгрузочные работы.

Теория: Значимость командной работы в проектной деятельности. Формирование команды и распределение ролей. Определение этапов проекта.

Практика: Игра на развитие лидерских качеств. Создание чернового плана проекта.

Тема 4.7 Создание автоматизированной управляемой конвейерной станции.

Практика: Практическая работа с применением всех полученных знаний.

Раздел 5. Проектная деятельность: интеграция системы KUKA с модулями Festo.

Тема 5.1 Разработка группового проекта автоматизированной системы на базе KUKA + Festo.

Теория: Работа в группе, распределение ролей, построение сценариев проекта для выполнения сложных операций. Нахождение алгоритмов взаимодействия двух систем. Формулировка цели проекта и построение списка задач для его реализации.

Практика: Анализ существующих решений и технологий в области автоматизации с использованием данных компонентов. Создание первичного плана проекта, создание чертежа. Подготовка отчета по результатам исследования. Формирование технического задания.

Тема 5.2 Реализация проекта группой.

Теория: Производственные задачи группы и режимы работы. Определение функциональных требований. Выбор компонентов системы Festo. Разработка общей схемы технологического процесса. Расположение оборудования и линий.

Практика: Практическая работа с распределением ролей в группе.

Тема 5.3 Основы презентации и её оформления. Разработка презентации по проекту.

Теория: Структура презентации. Оформление слайдов. Визуализация информации. Использование мультимедиа.

Практика: Разработка структуры презентации по проекту. Оформление слайдов презентации.

Тема 5.4 Основы и стратегии защиты проекта. Подготовка защитного слова.

Практика: Подготовка документации по проекту: чертежи, схемы подключения, спецификации компонентов. Подготовка тезисов выступления.

Тема 5.6 Презентация проекта

Практика: Защита проекта.

3.7 Модуль «Программирование на Python»

Учебный (тематический) план

Таблица 7

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Программирование на Python		60	18	42	
1.1	Вводное занятие. Введение в программу 2-го года обучения Инструктаж по ТБ. Беседа на тему «Что значит быть честным?»	2	2	0	Фронтальный опрос
1.2	Повторение. Решение задач на основные конструкции и структуры данных	8	2	6	Анализ работ
1.3	Объектно-ориентированное программирование	10	4	6	Педагогическое наблюдение
1.4	Работа с рекурсивными функциями. Промежуточный контроль	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.5	Работа с args, kwargs	8	2	6	Педагогическое наблюдение
1.6	Работа с модулем OS	8	2	6	Педагогическое наблюдение
1.7	Работа с исключениями	8	2	6	Педагогическое наблюдение
1.8	Использование пакетов и модулей	8	2	6	Педагогическое наблюдение
1.9	Решение задач по изученному материалу	4	1	3	Анализ работ
Раздел 2. Функциональное программирование		30	9	21	
2.1	Lambda-функции	6	2	4	Педагогическое наблюдение
2.2	Работа с функторами	6	2	4	Педагогическое наблюдение

2.3	Работа с декараторы	6	2	4	Педагогическое наблюдение
2.4	Регулярные выражения	8	2	6	Педагогическое наблюдение
2.5	Решение задач по изученному материалу.	4	1	3	Анализ работ
Раздел 3. Графическая библиотека Tkinter		32	8	24	
3.1	Графическая библиотека Tkinter: разработка простейшего приложения с графическим интерфейсом	6	2	4	Педагогическое наблюдение
3.2	Виджеты Listbox и Entry	6	1	5	Педагогическое наблюдение, анализ работ
3.3	Многооконные приложения	4	1	3	Педагогическое наблюдение, анализ работ
3.4	Виджет Canvas: Рисование двумерных фигур	4	1	3	Педагогическое наблюдение, анализ работ
3.5	Списки (массивы) виджетов	6	1	5	Педагогическое наблюдение, анализ работ
3.6	Пакет tkinter.ttk.	6	2	4	Педагогическое наблюдение
Раздел 4. Проектная деятельность.		22	4	18	
4.1	Применение гибкого управления проектами	2	1	1	Фронтальный опрос
4.2	Процесс разработки проекта	14	2	12	Анализ работ
4.3	Инструменты и методы эффективной презентации	4	1	3	Анализ работ
4.4	Итоговая защита проекта	2	0	2	Защита проекта
Итого		144	39	105	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Программирование на Python

Тема 1.1 Вводное занятие. Введение в программу 2-го года обучения

Инструктаж по ТБ. Беседа на тему «Что значит быть честным?».

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Введение в программу.

Обсуждение профессий, использующих Python.

Тема 1.2 Повторение. Решение задач на основные конструкции и структуры данных.

Теория: Повторение основных конструкций и структур данных.

Практика: Входной контроль. Тренинг на командообразование.

Тема 1.3 Объектно-ориентированное программирование.

Теория: Актуализация знаний: Создание классов и объектов, методы, конструктор. Изучение нового: Области видимости. Перегрузка операторов. Основные принципы ООП. Отношения между классами (ассоциация: композиция и агрегация).

Практика: Решение задач.

Тема 1.4 Работа с рекурсивными функциями. Промежуточный контроль.

Теория: Создание рекурсивных функций, вызов функции и самовывоз внутри функции.

Практика: Решение задач.

Тема 1.5 Работа с args, kwargs.

Теория: Позиционные и именованные аргументы. Параметры по умолчанию. Оператор «звездочка». Комбинирование всех способов.

Практика: Решение задач.

Тема 1.6 Работа с модулем OS.

Теория: Модуль ОС. Функции модуля. Директория. Вычисление размера. Обработка путей.

Практика: Решение задач.

Тема 1.7 Работа с исключениями.

Теория: Механизм исключений. Встроенные исключения. Обработка исключений. Генерация исключений. Пользовательские исключения.

Практика: Решение задач.

Тема 1.8 Использование пакетов и модулей.

Теория: Модули и пакеты. Классификация модулей. Типы импортов:

относительный и абсолютный импорт. Способы импорта. Виртуальное окружение. Модуль `venv`. Переменная `__name__`

Практика: Решение задач.

Тема 1.9 Решение задач по изученному материалу.

Теория: Обобщение, систематизация теоретического материала. Подходы к решению задач и способы написания кода.

Практика: Решение задач.

Раздел 2. Функциональное программирование

Тема 2.1 Lambda-функции.

Теория: Анонимная функция. Синтаксис lambda-функции. Lambda с условными выражениями. Интеграция с функциями высшего порядка (`map`, `filter`, `sorted`, `reduce`).

Практика: Решение задач.

Тема 2.2 Работа с функторами.

Теория: Функтор: что это такое и для чего. Сравнение с другими подходами. Функтора, как замена замыкания и частичного применения функции.

Практика: Решение задач.

Тема 2.3 Работа с декораторами.

Теория: Понимание функции как объекта. Функции, возвращающие функции. Определение декораторов. Декораторы с аргументами. Объекты-декораторы.

Практика: Решение задач.

Тема 2.4 Регулярные выражения.

Теория: Регулярные выражения: что это такое и для чего. Синтаксис `RegEx`. Область использования регулярных выражения. Модуль `re` и его методы.

Практика: Решение задач.

Тема 2.5 Решение задач по изученному материалу.

Теория: Обобщение, систематизация теоретического материала.

Подходы к решению задач и способы написания кода.

Практика: Решение задач.

Раздел 3. Графическая библиотека Tkinter

Тема 3.1 Графическая библиотека Tkinter: разработка простейшего приложения с графическим интерфейсом

Теория: Что такое GUI. Основные понятия. Создание окна. Общие свойства виджетов. Конфигурация главного окна приложения. Виджет Label. Менеджеры геометрии Pack. Настройка свойства font. Размещение изображения на метке. Виджет Button (кнопка). События и их обработка.

Практика: Решение задач.

Тема 3.2 Виджеты Listbox и Entry

Теория: Основные понятия: класс Listbox (список) и Entry (текстовое поле). Методы.

Практика: Решение кейса: Создание приложения «Ежедневник», который проверяет корректность введенных даты и времени, шаблон для ввода даты и времени, имеет кнопки: для очистки всех полей, сохранения данных в файл и загрузки данных из файла.

Тема 3.3 Многооконные приложения

Теория: Главные и вторичные окна. Алгоритм создания простого приложения с несколькими автономными окнами. Создание окон с использованием ООП.

Практика: Решение кейса: Создание приложения «Фотоальбом».

Тема 3.4 Виджет Canvas: Рисование двумерных фигур

Теория: Основные понятия. Параметры и методы виджета Canvas.

Практика: Решение задач.

Тема 3.5 Списки (массивы) виджетов

Теория: Основные понятия. Менеджер геометрии Grid, его параметры.

Практика: Решение кейса: Создание приложения «Калькулятор».

Тема 3.6 Пакет tkinter.ttk.

Теория: Пакет tkinter.ttk и его импорт. Виджет Notebook

и его параметры. Виджет Radiobutton и его параметры. Окна сообщений: модуль tkinter.messagebox и его функции.

Практика: Решение кейса: создание приложения «Тест».

Раздел 4. Проектная деятельность.

Тема 4.1 Применение гибкого управления проектами.

Теория: Методики управления проектами. Гибкая и каскадная модель управления. Характеристика проекта.

Практика: Мозговой штурм (генерация проектных идей).
Практическая работа.

Тема 4.2 Процесс разработки проекта.

Теория: Проблематизация, построение гипотезы решения проблемы.
Написание цели и задач по S.M.A.R.T. технологии.

Практика: Практическая работа.

Тема 4.3 Инструменты и методы эффективной презентации.

Теория: Виды и продолжительность эффективной презентации.
Структура презентации. Этапы ее создания. Сервисы и программы.

Практика: Деловая игра (презентация проекта заказчику).
Практическая работа.

Тема 4.4 Итоговая защита проекта.

Практика: Защита проекта.

3.8 Модуль «Программирование квадрокоптеров»

Учебный (тематический) план

Таблица 8

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение в БПЛА. Программирование на Python		28	11	17	
1.1	Знакомство. Введение в программу и техника безопасности.	2	1	1	Фронтальный опрос
1.2	Что такое БПЛА. История, тенденции развития. Входной мониторинг	2	1	1	Фронтальный опрос Тестирование
1.3	Списки	4	1	3	Фронтальный опрос, решение задач
1.4	Итерирование объектов	4	1	3	Фронтальный опрос, решение задач
1.5	Функции	4	1	3	Фронтальный опрос, решение задач
1.6	Классы	4	1	3	Фронтальный опрос, решение задач
1.7	Модель OSI и её слои	2	2	0	Фронтальный опрос
1.8	HTTP. Взаимодействие клиент-сервер	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
1.9	Сокеты. Что это такое и почему они нам нужны	4	2	2	Фронтальный опрос, решение задач
2. Управление БПЛА. Базы данных		30	14	16	
2.1	Готовый SDK. Заставить его подняться	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
2.2	Готовый SDK. Движение	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
2.3	Как работает ГЛОНАСС. Работа с координатами	2	2	0	Фронтальный опрос, анализ работ
2.4	Движение по заранее определённом маршруту	4	2	2	Фронтальный опрос

					Анализ работ
2.5	Работа с камерой. Получение изображения	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.6	Введение в базы данных. SQL	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.7	SQL. Получение данных из таблицы	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.8	SQL. Получение данных из нескольких таблиц	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.9	SQL. Вставка данных	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.10	SQL. изменение данных	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.11	Практика по SQL	2	0	2	Решение задач
2.12	Собственная связь с БПЛА	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.13	Рой. Асинхронное управление несколькими БПЛА. Кейс «Грация в воздухе»	2	1	1	Фронтальный опрос, решение задач
2.14	Промежуточный мониторинг. Соревнование пилотирования	2	-	2	Мониторинг
3. Ручное пилотирование БПЛА		30	9	22	
3.1	Квадросим «Ученик», поднятие в воздух, интерфейс	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2	Первый управляемый полёт	4	1	3	Фронтальный опрос
3.3	Доставка груза	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
3.4	Дрон-рейсинг	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
3.5	Сопровождение	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
3.6	Разведка	4	2	3	Фронтальный опрос, анализ работ
3.7	Фотовидеофиксация	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
3.8	Кейс «Поиск QR кодов»	4	1	3	Практическая работа, кейс

4. Продвинутые техники программирования беспилотных летательных аппаратов на языке Python		30	6	24	
4.1	Обзор продвинутых технологий беспилотных летательных аппаратов.	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
4.2	Обработка видео и изображений с помощью Python для беспилотных летательных аппаратов.	4	1	3	Фронтальный опрос Анализ работ
4.3	Работа с базами данных для хранения данных беспилотных летательных аппаратов.	4	1	3	Фронтальный опрос Анализ работ
4.4	Разработка алгоритмов и программ для автоматического пилотирования беспилотных летательных аппаратов.	4	1	3	Фронтальный опрос Анализ работ
4.5	Использование машинного обучения и нейронных сетей в беспилотных летательных аппаратах.	4	1	3	Фронтальный опрос Анализ работ
4.6	Создание пользовательских интерфейсов для управления беспилотными летательными аппаратами.	4	1	3	Фронтальный опрос Анализ работ
4.7	Кейс 3 «Разработка программы для автоматического пилотирования беспилотного летательного аппарата на Python».	4	-	4	Анализ работ
4.8	Кейс 4 «Разработка системы управления беспилотным летательным аппаратом на Python».	4	-	4	Анализ работ
5. Итоговая аттестация. Презентация проекта		26	3	23	
5.1	Анализ существующих проектов. Разработка идей проектов.	4	-	4	Анализ работ Деловая игра
5.2	Цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта.	6	2	4	Анализ работ
5.3	Написание теоретического обоснования проекта	4	-	4	Анализ работ
5.4	Реализация практической части проекта.	6	-	6	Анализ работ
5.5	Основы презентации и ее оформления. Разработка собственной презентации по проекту.	4	1	3	Анализ работ
5.6	Презентация проекта	2	-	2	Защита проектов
Итого		144	44	100	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в БПЛА. Программирование на Python.

Тема 1.1. Знакомство. Введение в программу и техника безопасности.

Теория: Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Беседа на тему «Что значит быть честным?». Планы на год.

Тема 1.2. Что такое БПЛА. История, тенденции развития.

Входной мониторинг.

Теория: Расшифровка и терминология. Виды существующих БПЛА. Их отличия. Основные характеристики БПЛА. Каким должен быть идеальный БПЛА? Зависит ли это от поставленных ему задач.

Практика: Выполнение входного тестирования.

Тема 1.3. Списки.

Теория: Повторение темы списки. Способ обращения к элементам. Отличия от других типов элементов. Добавление к элементам. Слайсы. BigO нотация.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.4. Итерирование объектов.

Теория: Что такое итерирование объектов. Что такое итератор. Какие типы данных подвержены итерированию. Создание собственных итераторов. Бесконечные итераторы и для чего они могут быть полезны.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.5. Функции.

Теория: Для чего нужны функции, их основные предназначения. Передача аргументов функции. Множественные аргументы. Возврат значений из функции. Функция как объект. Функции высшего порядка.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.6. Классы.

Теория: Что такое класс? Процедурный подход против ООП. Магические методы.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.7. Модель OSI и её слои.

Теория: Что такое OSI? Виды и слои при работе с сетью. Почему отходить от прикладного слоя может быть вредно, но иногда необходимо. Можно ли увеличивать уровни абстракции и слоёв?

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.8. HTTP. Взаимодействие клиент-сервер.

Теория: HTTP протокол как часть модели OSI. Принципы работы протокола. Отправка HTTP запросов на удалённый сервер с помощью библиотек. Заголовки HTTP запроса.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 1.9. Сокеты. Что это такое и почему они нам нужны.

Теория: Сокеты как основа протокола HTTP. Почему некоторые задачи невозможно решить без сокетов. Когда применять сокет, а когда HTTP?

Практика: Выполнение задач по теме. Написание клиент-сервера на сокетах.

Раздел 2. Управление БПЛА. Базы данных.

Тема 2.1. Готовый SDK. Заставить его подняться.

Теория: Что такое SDK и почему это может упростить нашу жизнь. Знакомство с SDK для управления дроном. Методы и способы его управления.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.2. Готовый SDK. Движение.

Теория: Принципы трёхмерных координат. Движение по осям. Скорость и инерция. Их учет при движении.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.3. Как работает ГЛОНАСС. Работа с координатами.

Теория: Что такое ГЛОНАСС. Отличие от GPS и BeiDou. Стратегическая необходимость позиционной системы. Принцип работы.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.4. Движение по заранее определённом маршруту.

Теория: Способы хранения точек координат. Движения по заранее указанным точкам. Выполнение полезной нагрузки в указанных точках.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.5. Работа с камерой. Получение изображения.

Теория: Принцип работы цифровой камеры. Получение данных через SDK и прямое подключение. Какой метод подходит под определенные задачи. Трансляция данных.

Практика: Пополнение задач по теме.

Тема 2.6. Введение в базы данных. SQL.

Теория: Что такое SQL. Почему безопасное и эффективное хранение данных наиболее важная задача. Типы баз данных. История появления.

Практика: выполнение задач по теме.

Тема 2.7. SQL. Получение данных из таблицы.

Теория: Оператор SELECT. Простейший SQL запрос. Условия в запросах и оператор WHERE. Агрегатные функции MAX, SUM, MIN, COUNT.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.8. SQL. Получение данных из нескольких таблиц.

Теория: Оператор JOIN. Межтабличная связь. В каких ситуациях это необходимо. Типы объединений таблиц. Объединение таблиц без использования вспомогательных операторов.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.9. SQL. Вставка данных.

Теория: Оператор INSERT. Генерация и хранение данных в базе. Принципы формирования запросов.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.10. SQL. Изменение данных.

Теория: Оператор UPDATE. Зачем может понадобиться изменять данные в базе. Почему фрагментация данных может вызвать проблемы и как её избежать.

Практика: Выполнение задач по теме.

Тема 2.11. Практика по SQL.

Теория: Знакомство с онлайн тренажёрами по SQL.

Практика: Выполнение задач.

Тема 2.12. Собственная связь с БПЛА.

Теория: Связь с устройством без использования готового SDK. Значимость сокетов. Взаимодействие БПЛА-устройство.

Практика: Выполнение задач.

Тема 2.13. Рой. Асинхронное управление несколькими БПЛА. Кейс «Грация в воздухе».

Теория: Кейс. Многоадресная связь. Сокет сервер. Написание кода описывающая модель БПЛА. Асинхронное управления устройствами.

Практика: Кейс.

Тема 2.14. Промежуточный мониторинг.

Теория: Подведение промежуточных результатов. Промежуточный мониторинг.

Практика: Выполнение промежуточного тестирования.

Раздел 3. Ручное пилотирование БПЛА.

Тема 3.1. Квадросим «Ученик», поднятие в воздух, интерфейс.

Теория: Знакомство с симулятором. Основы управления от лица пилота.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.2. Первый управляемый полёт.

Теория: Принципы управления. Полёт по осям. Движение БПЛА

с учетом внешних факторов.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.3. Доставка груза.

Теория: Принципы управления. Учет тяжести груза при передвижении.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.4. Дрон-рейсинг.

Теория: Принципы управления. Полёты на скорость. Маневрирование.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.5. Сопровождение.

Теория: Выполнение задач сопровождения. Движение не на максимальной скорости.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.6. Разведка.

Теория: Скрытое передвижение. Резкая сменны высоты полета.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.7. Фотовидеофиксация.

Теория: Планирование над объектом. Получение данных.

Практика: Выполнение задач.

Тема 3.8. Поиск QR кодов.

Теория: Кейс. Быстрое перемещение между указанными точками. Получение данных.

Практика: Кейс.

Раздел 4. Продвинутые техники программирования беспилотных летательных аппаратов на языке Python.

Тема 4.1. Обзор продвинутых технологий беспилотных летательных аппаратов.

Теория: Модификации БПЛА под определённых задачи. Недостатки

универсальных БПЛА.

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.2. Обработка видео и изображений с помощью Python для беспилотных летательных аппаратов.

Теория: Библиотека Pillow. Способы передачи и пост обработки данных. Анализ данных на БПЛА.

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.3. Работа с базами данных для хранения данных беспилотных летательных аппаратов.

Теория: Развёртывание базы данных. Хранение данных для последующего их анализа.

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.4. Разработка алгоритмов и программ для автоматического пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Теория: Система «Рой». Асинхронное программирование. Управление отдельными БПЛА в рамках управления «Роем»

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.5. Использование машинного обучения и нейронных сетей в беспилотных летательных аппаратах.

Теория: Постобработка данных полученным из БПЛА. Работа с нейронными сетями.

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.6. Создание пользовательских интерфейсов для управления беспилотными летательными аппаратами.

Теория: Библиотека Tkinter и Aiogram. Принципы передачи команд управления. Обработка событий интерфейса.

Практика: Выполнение задач.

Тема 4.7. Кейс 3 «Разработка программы для автоматического пилотирования беспилотного летательного аппарата на Python».

Теория: Разработка программы для выполнения узконаправленных задач.

Практика: Выполнение кейса.

Тема 4.8. Кейс 4 «Разработка системы управления беспилотным летательным аппаратом на Python».

Теория: Разработка программы для выполнения узконаправленных задач.

Практика: Выполнение кейса.

Раздел 5. Итоговая аттестация. Презентация проекта.

Тема 5.1. Анализ существующих проектов. Разработка идей проектов.

Теория: Мозговой штурм. Поиск идей для проекта. Постройка сравнительной блок-схемы.

Практика: Выполнение задач.

Тема 5.2. Цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта.

Теория: Оформление проекта. Какие цели и задачи должны будут быть достигнуты.

Практика: Выполнение задач.

Тема 5.3. Написание теоретического обоснования проекта.

Теория: Написание теоретического обоснования проекта

Практика: Выполнение задач.

Тема 5.4. Реализация практической части проекта.

Теория: Работа над проектами.

Практика: Работа над проектами.

Тема 5.5. Основы презентации и ее оформления. Разработка

собственной презентации по проекту.

Теория: Работа над презентацией проекта. Правила оформления. Как сделать демонстрацию наглядной.

Практика: Работа над проектами.

Тема 5.6. Презентация проекта

Теория: Защита работы.

Практика: Итоговая защита.

3.9 Модуль «Системное администрирование»

Учебный (тематический) план

Таблица 9

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение в системное администрирование и операционные системы (ОС)		22	5	17	
1.1	Введение в программу и техника безопасности. Беседа «Что значит быть честным».	2	1	1	Фронтальный опрос
1.2	Повторение устройства ПК. Входной мониторинг.	2	-	2	Фронтальный опрос Тестирование
1.3	Сборка-разборка ПК. Тенденции современных ПК. Подключение лицевой панели.	2	-	2	Фронтальный опрос
1.4	Знакомство с BIOS, UEFI. Разбор типовых проблем с «железом» и их диагностика.	4	1	3	Фронтальный опрос
1.5	Опции загрузки ОС, автозагрузка программ и знакомство в пакетными/командными файлами	2	-	2	Фронтальный опрос
1.6	Гипервизор. Понятие о виртуализации, ее типы. Хостовые и аппаратные гипервизоры. Применение виртуализации.	4	1	1	Фронтальный опрос
1.7	Установка операционной системы. Горячие клавиши. Драйвера устройств.	2	1	3	Фронтальный опрос
1.8	Понятие драйвер, как опознать неизвестное устройство. Знакомство с диспетчером устройств	2	1	1	Фронтальный опрос
1.9	Кейс 1 «Установка операционной системы».	2	-	2	Анализ работ
2.Администрирование операционных систем		28	6	22	
2.1	Элементы панели управления. Окно «Свойства системы». Консоль управления Microsoft	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
2.2	Окно «Управление компьютером»: журнал событий, производительность, управление дисками, службы	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
2.3	Файловая система. Системные файлы и папки. Пользователи и группы. Права доступа NTFS.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
2.4	Повторение: понятие «ПО». Системные требования: аппаратные/программные. Пользовательское соглашение	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
2.5	Кейс 2 «Установка ПО в системах.	2	-	2	Фронтальный

					опрос, анализ работ
2.6	Учетные записи: типы, шаблоны, политики безопасности.	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
2.7	Создание и настройка локальной учетной записи.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
2.8	Типы вредоносных программ. Антивирусное ПО. Фишинговые программы и сайты.	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
2.9	Файерволл и доступ программ к сетевым функциям. Файл hosts.	4	1	3	Фронтальный опрос, анализ работ
2.10	Кейс 3 «Установка антивирусного пакета».	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
2.11	Промежуточный мониторинг.	2	-	2	Тестирование
3. Сервисное обслуживание ПК и сети		28	6	22	
3.1	Работа с хранилищами информации: дефрагментация, сжатие, шифрование дисков.	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2	Сетевые папки и принтеры. NAS.	2	-	2	Фронтальный опрос
3.3	Резервное копирование и восстановление информации.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
3.4	Восстановление системы после сбоев. Реестр операционной системы.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
3.5	Типы наиболее распространенных неисправностей.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
3.6	Аппаратные проблемы: диагностика питания, память диска.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
3.7	Локальные сети, типология сетей, типы сетей.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
3.8	Сетевое оборудование: физические носители сетей, сетевые карты, коммутационное оборудование.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
3.9	Модель OSI. Понятие протокола	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
3.10	MAC-адрес и пакетная передача данных. Адресация. Маршрутизация	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
3.11	IP-адресация и сетевые протоколы (NetBEUI, TCP/IP) DHCP	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ

					работ
3.12	Маршрутизация, NAT, прокси. Настройки роутера.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
3.13	Настройка LAN в роутере. Настройка Wi-Fi, безопасность, WPS, покрытие, частотные диапазоны	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
3.14	Итоговая работа по разделу	2	-	2	Практическая работа
4. Иерархическая организация сети.		32	7	25	
4.1	Структура и принципы работы.	4	2	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.2	Локальная и доменная учетная запись. Разделение прав доступа. Вход в систему.	4	2	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.3	Контроллер домена	2	-	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.4	Серверное оборудование. Отличие от персонального компьютера.	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
4.5	DHCP-сервер. Развертывание роли DHCP и ее настройка	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
4.6	Файловый сервер. Развертывание роли Файлового сервера и ее настройка. Права доступа к папкам	2	-	2	Фронтальный опрос Анализ работ
4.7	Сервер сетевой печати. Развертывание роли сервера и ее настройка. Драйвера. Принтеры. Сетевые принтеры	2	-	2	Анализ работ
4.8	Сервер баз данных. Программы, поддерживающие БД. Администрирование БД	2	-	2	Анализ работ
4.9	Сервер удаленных рабочих столов. Настройка. Лицензирование	2	-	2	Анализ работ
4.10	Роль виртуализации Hyper-V. Создание виртуальной машины на сервере.	2	-	2	Практическая работа
4.11	Сервер антивирусной защиты.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
4.12	Раздача IP-адреса клиентским машинам по DHCP и поднятие AD DS.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
4.13	Создание логической структуры домена.	2	1	1	Фронтальный опрос, анализ работ
4.14	Заведение OU, учетных записей, пользователей и групп.	2	-	2	Фронтальный опрос, анализ работ
5. Создание и настройка сети		16	5	11	

5.1	Групповая политика. Порядок обработки политик.	2	1	1	Фронтальный опрос
5.2	Редактор групповых политик.	2	1	1	Фронтальный опрос
5.3	Обзор сетевого оборудования.	2	1	1	Фронтальный опрос
5.4	Локальные и глобальные сети.	2	1	1	Фронтальный опрос
5.5	Типичные ресурсы и сервисы в сети предприятия. Телефония.	2	1	1	Фронтальный опрос Анализ работ
5.6	Система бесперебойного питания.	2	-	2	Фронтальный опрос Анализ работ
5.7	Кейс 4 «Проектирование сети предприятия»	4	-	4	Анализ работ
6. Итоговая аттестация. Презентация проекта		18	0	18	
6.1	Анализ существующих проектов. Разработка идей проектов.	2	-	2	Анализ работ Деловая игра
6.2	Цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта.	2	-	2	Анализ работ
6.3	Написание теоретического обоснования проекта	2	-	2	Анализ работ
6.4	Реализация практической части проекта.	8	-	8	Анализ работ
6.5	Разработка собственной презентации по проекту.	2	-	2	Анализ работ
6.6	Презентация проекта	2	-	2	Защита проектов
	Итого	144	29	115	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в системное администрирование и операционные системы.

1.1 Введение в программу и техника безопасности. Беседа «Что значит быть честным».

Теория: Основные правила безопасности при работе с ПК: защита от статического электричества, корректное отключение устройств. Этические нормы: конфиденциальность данных, соблюдение лицензионных соглашений.

Практика: Ролевая игра: разбор кейса с утечкой данных. Обсуждение примеров нарушения техники безопасности (например, использование

пиратского ПО).

1.2 Повторение устройства ПК. Входной мониторинг.

Теория: Основные компоненты ПК: процессор, материнская плата, ОЗУ, HDD/SSD. Их функции и взаимодействие.

Практика: Сборка учебного макета ПК. Тестирование знаний через опрос (например, определение компонентов по фото).

1.3 Сборка-разборка ПК. Тенденции современных ПК. Подключение лицевой панели.

Теория: Современные стандарты: SSD NVMe, RGB-подсветка, энергоэффективные блоки питания.

Практика: Подключение лицевой панели к материнской плате. Сравнение производительности HDD и SSD.

1.4 Знакомство с BIOS, UEFI. Разбор типовых проблем с «железом» и их диагностика.

Теория: Настройки UEFI: Secure Boot, приоритет загрузки. Типовые ошибки: перегрев, неисправная ОЗУ.

Практика: Вход в UEFI и настройка загрузки с USB. Диагностика искусственно созданной неисправности (например, отключенный кулер).

1.5 Опции загрузки ОС, автозагрузка программ и знакомство в пакетными/командными файлами.

Теория: Загрузочное меню, автозагрузка программ. Основы создания bat-скриптов.

Практика: Написание скрипта для автоматического резервного копирования. Настройка загрузки ОС с внешнего носителя.

1.6 Гипервизор. Понятие о виртуализации, ее типы. Хостовые и аппаратные гипервизоры. Применение виртуализации.

Теория: Гипервизоры (Type 1: VMware ESXi, Type 2: VirtualBox). Преимущества виртуализации: изоляция сред, экономия ресурсов.

Практика: Создание виртуальной машины с Linux. Настройка общей папки между хостом и гостевой ОС.

1.7 Установка операционной системы. Горячие клавиши. Драйвера устройств.

Теория: Этапы установки ОС: разметка диска (GPT/MBR), выбор компонентов. Горячие клавиши Windows (Win + R, Ctrl + Shift + Esc).

Практика: Установка Windows на виртуальную машину. Тренировка использования клавиш для управления окнами.

1.8 Понятие драйвера, как опознать неизвестное устройство. Знакомство с диспетчером устройств.

Теория: Роль драйверов. Идентификация устройств через ID оборудования (VEN/DEV).

Практика: Установка драйвера для неизвестного устройства через диспетчера устройств. Решение конфликта ресурсов.

1.9 Кейс 1 «Установка операционной системы»

Теория: Подготовка загрузочного USB-носителя. Разметка диска: системный раздел, пользовательские данные.

Практика: Полная установка ОС на физический ПК с настройкой пользователя и разделов.

Раздел 2. Администрирование операционных систем.

2.1 Элементы панели управления. Окно «Свойства системы». Консоль управления Microsoft.

Теория: Настройка имени компьютера, переменные среды (PATH), удаленный доступ.

Практика: Изменение имени ПК. Настройка переменной PATH для работы с Python.

2.2 Окно «Управление компьютером»: журнал событий, производительность, управление дисками, службы.

Теория: Анализ журналов (System, Application). Управление службами: запуск, остановка, восстановление.

Практика: Поиск критических ошибок в журнале System. Настройка автоматического перезапуска службы Print Spooler.

2.3 Файловая система. Системные файлы и папки. Пользователи и группы. Права доступа NTFS.

Теория: Системные папки (Windows, Program Files). Наследование прав доступа, явные запреты.

Практика: Создание группы «Гости» и ограничение доступа к папке.

2.4 Повторение: понятие «ПО». Системные требования: аппаратные/программные. Пользовательское соглашение.

Теория: Минимальные требования: ОЗУ, ЦП, место на диске. Лицензии: OEM, Retail, EULA.

Практика: Анализ требований для установки графического редактора (например, Adobe Photoshop).

2.5 Кейс 2 «Установка ПО в системах».

Теория: Базовый набор ПО: браузер, архиватор, медиаплеер, антивирус.

Практика: Установка Chrome, 7-Zip, VLC на чистую ОС. Настройка автоматических обновлений.

2.6 Учетные записи: типы, шаблоны, политики безопасности.

Теория: Локальные vs. доменные учетки. Политики паролей: сложность, срок действия.

Практика: Создание учетной записи с ограниченными правами. Настройка политики блокировки экрана.

2.7 Создание и настройка локальной учетной записи.

Теория: Различия между администратором и стандартным пользователем.

Практика: Создание учетной записи через PowerShell. Назначение прав.

2.8 Типы вредоносных программ. Антивирусное ПО. Фишинговые программы и сайты.

Теория: Вирусы, трояны, руткиты. Принцип работы антивирусов: сигнатурный и эвристический анализ.

Практика: Сканирование системы с помощью Malwarebytes.

Настройка исключений для доверенных программ.

2.9 Файерволл и доступ программ к сетевым функциям. Файл hosts.

Теория: Правила входящих/исходящих подключений. Блокировка сайтов через hosts.

Практика: Создание правила для блокировки порта 80. Редактирование hosts для запрета доступа к сайту.

2.10 Кейс 3 «Установка антивирусного пакета».

Теория: Критерии выбора антивируса: защита в реальном времени, ресурсоемкость.

Практика: Установка и настройка антивируса (например, Kaspersky). Сканирование системы.

2.11 Промежуточный мониторинг.

Теория: Методы контроля знаний: тестирование, практические задания.

Практика: Проведение теста по пройденным темам. Анализ результатов.

Раздел 3. Сервисное обслуживание ПК и сети

3.1 Работа с хранилищами информации: дефрагментация, сжатие, шифрование дисков.

Теория: Разница между HDD и SSD. Шифрование BitLocker, VeraCrypt.

Практика: Запуск дефрагментации HDD. Создание зашифрованного контейнера в VeraCrypt.

3.2 Сетевые папки и принтеры. NAS

Теория: Настройка общего доступа к папкам. Принцип работы NAS.

Практика: Создание сетевой папки. Подключение сетевого принтера.

3.3 Резервное копирование и восстановление информации.

Теория: Типы бэкапов: полный, инкрементальный. Инструменты: Windows Backup, Acronis.

Практика: Создание резервной копии системы. Восстановление файлов из архива.

3.4 Восстановление системы после сбоев. Реестр операционной

системы.

Теория: Точки восстановления. Структура реестра Windows.

Практика: Откат системы к точке восстановления. Экспорт/импорт ключей реестра.

3.5 Типы наиболее распространенных неисправностей.

Теория: Аппаратные (перегрев) vs. программные (конфликты драйверов) ошибки.

Практика: Диагностика искусственно созданной неисправности (например, отключенный кабель питания).

3.6 Аппаратные проблемы: диагностика питания, память диска.

Теория: Признаки неисправного блока питания. Проверка диска на bad-сектора.

Практика: Тестирование блока питания мультиметром. Проверка диска утилитой chkdsk.

3.7 Локальные сети. Типология сетей, типы сетей.

Теория: Топологии: звезда, кольцо, шина. Протоколы: TCP/IP, DNS.

Практика: Построение схемы сети в программе Cisco Packet Tracer.

3.8 Сетевое оборудование: физические носители сетей, сетевые карты, коммутационное оборудование.

Теория: Коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа. Принцип работы VLAN.

Практика: Настройка VLAN на коммутаторе. Подключение устройств к разным сегментам.

3.9 Модель OSI. Понятие протокола.

Теория: Уровни модели OSI. Примеры протоколов: HTTP (7 уровень), IP (3 уровень).

Практика: Анализ трафика с помощью Wireshark. Определение протоколов по пакетам.

3.10 MAC-адрес и пакетная передача данных. Адресация. Маршрутизация.

Теория: Формат MAC-адреса. Принцип коммутации в локальных сетях.

Практика: Просмотр MAC-адресов устройств в сети. Настройка статической ARP-таблицы.

3.11 IP-адресация и сетевые протоколы (NetBEUI, TCP/IP) DHCP.

Теория: Классы IP-адресов. Принцип работы DHCP.

Практика: Настройка DHCP-сервера на роутере. Проверка выдачи адресов клиентам.

3.12 Маршрутизация, NAT, прокси. Настройки роутера.

Теория: Принцип NAT. Роль прокси-серверов.

Практика: Настройка NAT на роутере. Подключение к интернету через прокси.

3.13 Настройка LAN в роутере. Настройка Wi-Fi, безопасность, WPS, покрытие, частотные диапазоны.

Теория: Частотные диапазоны (2.4 ГГц, 5 ГГц). Безопасность: WPA3, WPS.

Практика: Настройка Wi-Fi с WPA3. Измерение уровня сигнала.

3.14 Итоговая работа по разделу.

Теория: Повторение ключевых тем: настройка локальной сети.

Практика: Выполнение комплексного задания: развернуть локальную сеть на рабочем месте.

Раздел 4. Иерархическая организация сети

4.1 Принципы работы.

Теория: Роль Active Directory. Групповые политики (GPO).

Практика: Присоединение ПК к домену. Настройка политики запрета USB-накопителей.

4.2 Локальная и доменная учетная запись. Разделение прав доступа. Вход в систему.

Теория: Различия между локальными и доменными учетками. Единый вход в систему.

Практика: Создание доменного пользователя. Настройка прав доступа

к ресурсам.

4.3 Контроллер домена.

Теория: Роль контроллера домена. Репликация данных.

Практика: Установка роли AD DS на сервер. Создание первого домена.

4.4 Серверное оборудование. Отличие от персонального компьютера.

Теория: Компоненты сервера: RAID-массивы, горячее резервирование.

Практика: Сборка сервера из комплектующих. Настройка RAID 1.

4.5 DHCP-сервер. Развертывание роли DHCP и ее настройка.

Теория: Принцип выдачи IP-адресов. Резервирование адресов по MAC.

Практика: Настройка DHCP-сервера. Создание резерваций для принтеров.

4.6 Файловый сервер. Развертывание роли Файлового сервера и ее настройка. Права доступа к папкам.

Теория: Квотирование дискового пространства. Теневое копирование (Shadow Copy).

Практика: Создание сетевой папки с квотами. Восстановление файла из теневой копии.

4.7 Сервер сетевой печати. Развертывание роли сервера и ее настройка. Драйвера. Принтеры. Сетевые принтеры.

Теория: Установка сетевых драйверов. Настройка очереди печати.

Практика: Подключение сетевого принтера к серверу. Тестовая печать.

4.8 Сервер баз данных. Программы, поддерживающие БД. Администрирование БД.

Теория: Типы СУБД: MySQL, PostgreSQL. Резервное копирование БД.

Практика: Установка MySQL. Создание тестовой базы данных.

4.9 Сервер удаленных рабочих столов. Настройка. Лицензирование.

Теория: Протокол RDP. Лицензирование CAL.

Практика: Настройка RDP-доступа к серверу. Подключение с клиентского ПК.

4.10 Роль виртуализации Hyper-V. Создание виртуальной машины на сервере.

Теория: Типы виртуальных сетей: Internal, External, Private.

Практика: Создание виртуальной машины. Настройка общей папки между хостом и VM.

4.11 Сервер антивирусной защиты.

Теория: Централизованное управление антивирусами. Обновление сигнатур.

Практика: Установка антивирусного сервера. Настройка групповых политик для клиентов.

4.12 Раздача IP-адресов клиентским машинам по DHCP и поднятие AD DS.

Теория: Интеграция DHCP и Active Directory.

Практика: Настройка DHCP в домене. Привязка адресов к учетным записям.

4.13 Создание логической структуры домена.

Теория: Организационные единицы (OU), группы, пользователи.

Практика: Создание OU для разных отделов компании. Назначение прав.

4.14 Заведение OU, учетных записей, пользователей и групп.

Теория: Иерархия домена. Наследование политик.

Практика: Создание пользователей и групп в OU. Тестирование наследования прав.

Раздел 5. Создание и настройка сети.

5.1 Групповая политика. Порядок обработки политик.

Теория: Приоритет политик: локальные > доменные > OU.

Практика: Создание политики для запрета изменения обоев рабочего стола.

5.2 Редактор групповых политик.

Теория: Настройка параметров безопасности, блокировка функций.

Практика: Редактирование политики запрета доступа к панели управления.

5.3 Обзор сетевого оборудования.

Теория: Маршрутизаторы, коммутаторы, межсетевые экраны.

Практика: Настройка VLAN на коммутаторе. Разделение трафика.

5.4 Локальные и глобальные сети.

Теория: Различия LAN и WAN. Протоколы маршрутизации (OSPF, BGP).

Практика: Настройка статического маршрута на роутере.

5.5 Типичные ресурсы и сервисы в сети предприятия. Телефония.

Теория: Веб-серверы, почтовые серверы, VoIP.

Практика: Развертывание веб-сервера Apache. Тестирование доступа по HTTP.

5.6 Система бесперебойного питания.

Теория: Типы ИБП: offline, line-interactive, online.

Практика: Подключение ИБП к серверу. Тестирование автономной работы.

5.7 Кейс 4 «Проектирование сети предприятия».

Теория: Принципы проектирования: масштабируемость, отказоустойчивость.

Практика: Разработка схемы сети для офиса с VLAN, DHCP, Wi-Fi.

Раздел 6. Итоговая аттестация. Презентация проекта.

6.1 Анализ существующих проектов. Разработка идей проектов.

Теория: Критерии оценки проектов: функциональность, безопасность, стоимость.

Практика: Анализ кейса реальной компании. Выявление слабых мест.

6.2 Цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта.

Теория: Постановка SMART-целей, структура паспорта проекта

(название, сроки, бюджет).

Практика: Составление паспорта проекта с четкими целями и измеримыми результатами.

6.3 Написание теоретического обоснования проекта.

Теория: Принципы работы с источниками, структура теоретической части (актуальность, гипотеза).

Практика: Поиск литературы, оформление обоснования проекта по заданному шаблону.

6.4 Реализация практической части проекта.

Теория: Методы планирования этапов (диаграмма Ганта), управление ресурсами.

Практика: Выполнение ключевых этапов проекта, фиксация результатов.

6.5 Разработка собственной презентации по проекту.

Теория: Правила создания эффективных слайдов (лаконичность, визуализация данных) Структура выступления (введение, основная часть, заключение), приемы удержания внимания.

Практика: Подготовка презентации проекта с репетицией защиты.

6.6 Презентация проекта.

Практика: Защита проекта перед комиссией. Демонстрация функционала.

3.10 Модуль «Геймдев»

Учебный (тематический) план

Таблица 10

№ п/п	Название раздела, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение в C#	30	10	20	
1.1	Знакомство. Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?» Знакомство с Visual Studio	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
1.2	Знакомство с классами. Операторы: арифметические, логические, сравнения. Изучение порядка выполнения операций. Условные операторы if, else, else if	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
1.3	Условные операторы: switch. Работа со строками и символами. Основы работы с циклами for, while, do-while.	6	2	4	Устный опрос, практическая работа.
1.4	Функции	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
1.5	Введение в ООП, поля и методы. Конструкторы классов, наследование	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
2	Раздел 2. Введение в разработку 3D игр	26	9	17	
2.1	Основы геймдизайна. Знакомство с интерфейсом Unity.	4	2	1	Устный опрос, практическая работа.
2.2	Разработка игрового уровня, создание скрипов движения и поворотов камеры в 3D пространстве.	6	2	4	Устный опрос, практическая работа.

2.3	Создание врага, разработка скриптов поведения. Создания скрипта стрельбы для персонажа.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа.
2.4	Моделирование и текстурирование объектов.	6	2	4	Устный опрос, практическая работа.
2.5	Добавление моделей в игру. Работа с текстурами и шейдерами.	4	2	2	Устный опрос, практическая работа.
2.6	Доработка игрового уровня. Защита мини проектов	2	-	2	Практическая работа
3	Раздел 3. Ведение в разработку 2D игр	22	7	15	
3.1	Знакомство с интерфейсом движка Godot. Ведение в 2d графику и анимацию в Asprite.	6	3	3	Устный опрос, практическая работа
3.2	Разработка игры-кликера на движке Godot.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.3	Разработка игры Мемогу. Импорт моделей.	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
3.4	Разработка меню для игр. Добавление музыки в игру. Защита минипроектов.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4	Раздел 4. Разработка игр с RPG механиками	46	14	32	
4.1	Выбор тематики игры, создание и импорт моделей. Создание базового сюжета.	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
4.2	Движение персонажа, прыжки и добавление теней.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа

4.3	Добавление скорости и ускорения. Распознавание неровных поверхностей. Триггеры.	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
4.4	Создание анимаций движения персонажа	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
4.5	Разработка интерактивных элементов уровня. Столкновения с препятствиями с физическими свойствами.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.6	Разработка инвентаря. Разработка механики сбора предметов. Диспетчер инвентаря. Сохранение инвентаря в виде коллекции.	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
4.7	Интерфейс использования предметов. Использование предметов для триггеров. Восстановление здоровья персонажа при помощи предметов.	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.8	Добавление звуков в игру. Звуки взаимодействия с объектами. Интерфейс регулировки звуков	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.9	Добавление уровней. Переход между уровнями. Сохранение игры. Защита мини проектов.	8	2	6	Устный опрос, практическая работа
Раздел 5. Защита проектов		20	0	20	
5.1	Самостоятельная разработка или доработка игры. Добавление механик, моделей, сюжета. Экспорт игры.	18	0	18	Практическая работа
5.2	Защита проекта	2	0	2	Защита проекта
Итого:		144	40	104	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в C#

Тема 1.1 Знакомство. Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Знакомство с Visual Studio. Переменные и типы

данных: целочисленные, с плавающей запятой, символьные. Работа с переменными.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Беседа по антикоррупционному просвещению. Язык программирования C#, его особенности. Переменные и типы данных: целочисленные, с плавающей запятой, символьные. Работа с переменными.

Практика: Знакомство со средой разработки Visual Studio.

Тема 1.2. Знакомство с классами. Операторы: арифметические, логические, сравнения. Изучение порядка выполнения операций. Условные операторы if, else, else if.

Теория: Введение понятия классов, изучения арифметически и логических операций. Основы алгоритмизации.

Практика: Создания программ с использованием арифметических, логических и операторов сравнения. Условные операторы if, else, else if.

Тема 1.3. Условные оператор: switch. Работа со строками и символами. Основы работы с циклами for, while, do-while.

Теория: Знакомство с принципами работы условного оператора switch. Основы работы с циклами.

Практика: Создание программ с применением циклов и словных операторов.

Тема 1.4. Функции.

Теория: Определение функции, синтаксис. Возвращаемые значения. Перегрузка и рекурсия.

Практика: Написание простых функций, принимающих и возвращающих различные типы данных. Работа с рекурсией, перегрузкой.

Тема 1.5. Введение в ООП, поля и методы. Конструкторы классов, наследование.

Теория: Введение в ООП, основные принципы ООП инкапсуляция, наследование, полиморфизм, абстракция. Конструкторы.

Практика: Реализация простейших классов с полями и методами. Создание конструкторов для инициализации объектов. Построение иерархии классов с использованием механизма наследования. Разбор основных принципов ООП.

Раздел 2. Введение в разработку 3D игр

Тема 2.1. Основы геймдизайна. Знакомство с интерфейсом Unity.

Теория: Введение понятия геймдизайна, разбор существующих мобильных и компьютерных игр. Выделение основных принципов разработки игр.

Практика: Знакомство с функциями движка для разработки компьютерных игр Unity, изучение основных горячих клавиш.

Тема 2.2. Разработка игрового уровня, создание скрипов движения и поворотов камеры в 3D пространстве.

Теория: Правила построения игрового уровня, понятия скипта, принцип работы изменения положения камеры.

Практика: Разработка игрового уровня из примитивов. создание скрипов движения и поворотов камеры

Тема 2.3. Создание врага. Основы текстурирования объектов.

Теория: Принцип работы искусственного интеллекта врага.

Практика: Разработка скриптов поведения. Создания скрипта стрельбы для персонажа. Текстурирование уровня.

Тема 2.4. Моделирование и текстурирование объектов. Доработка игрового уровня

Теория: Знакомство с редактором Blender. Введение в основные функции. Понятие Экструдирование, полигоны.

Практика: Создания моделей объектов для игрового уровня.

Тема 2.5. Добавление моделей в игру. Работа с текстурами и шейдерами.

Теория: Принцип импорта моделей. Расширения файлов. Понятие текстуры и шейдера. Принцип нанесения текстур.

Практика: Импорт 3д моделей. Нанесение простых текстур, разбор устройства шейдеров.

Тема 2.6. Доработка игрового уровня. Защита мини проектов

Практика: Доработка скриптов и сцены. Защита мини проектов.

Раздел 3. Введение в разработку 2D игр.

Тема 3.1. Знакомство с интерфейсом движка Godot. Введение в 2d графику и анимацию в Assprite.

Теория: Различие движков Unity и Godot, его преимущества. Принципы в пиксельную графику и 2D анимацию.

Практика: Создание пиксельного 2d персонажа и объектов в Assprite, импорт в Godot.

Тема 3.2. Разработка игры-кликера на движке Godot.

Теория: Принципы создания мобильных игр, паттерны в создании игры-кликера.

Практика: Разработка игры-кликера импорт на телефоны.

Тема 3.3 Разработка игры Memory. Импорт моделей.

Теория: Принцип игры Memory и импорта моделей. Принцип работы сравнения объектов.

Практика: Импорт моделей карточек. Разработка игры memory.

Тема 3.4 Разработка меню для игр. Добавление музыки в игру.

Теория: Обзор основных паттернов создания меню для игр.

Практика: Разработка меню для игры memory, добавление фоновой музыки и звуков выбора пунктов меню. Защита мини проектов.

Раздел 4. Разработка RPG игры

Тема 4.1 Выбор тематики игры, создание и импорт моделей.

Теория: Принцип создания сюжетов. Обсуждение тематик игр.

Практика: Поиск моделей под выбранную стилистику. Самостоятельное моделирование и текстурирование недостающих моделей.

Тема 4.2 Движение персонажа, прыжки и добавление теней.

Теория: Принцип движения персонажа и прыжков, работа теней на восприятие игрока предметов.

Практика: Разработка скриптов движения и прыжков персонажа, добавление теней.

Тема 4.3 Добавление скорости и ускорения. Распознавание неровных поверхностей. Триггеры.

Теория: Определение ровности поверхности. Рассмотр видов триггеров.

Практика: Скрипты изменения скорости персонажа и его ускорения, распознавания различных поверхностей. Создание триггеров на игровом уровне.

Тема 4.4 Создание анимаций движения персонажа

Теория: Принципы анимирования персонажа, базовые анимации.

Практика: Создание анимации движения персонажа, при помощи костной или 2D анимации.

Тема 4.5 Разработка интерактивных элементов уровня. Столкновения с препятствиями с физическими свойствами.

Теория: Виды интерактивности на уровне, физические свойства предметов.

Практика: Создание интерактивных элементов на уровне. Добавление предметам физических свойств.

Тема 4.6 Разработка инвентаря. Разработка механики сбора предметов. Диспетчер инвентаря. Сохранение инвентаря в виде коллекции.

Теория: Принцип работы инвентаря, взаимодействия с предметами.

Практика: Создание скрипов инвентаря, сбора предметов. Сохранение нескольких предметов в инвентаре и его отображение.

Тема 4.7 Интерфейс использования предметов. Использование предметов для триггеров. Восстановление здоровья персонажа при помощи предметов.

Теория: Разбор механики связывания предмета с триггером, принцип использования предметов.

Практика: Доработка отображения инвентаря. Связка триггеров с интерактивными предметами, восстановление здоровья при помощи аптек.

Тема 4.8 Добавление звуков в игру. Звуки взаимодействия с объектами. Интерфейс регулировки звуков.

Практика: Добавление звуков при взаимодействии с объектами, звук движения персонажа, регулировка звуков.

Тема 4.9. Добавление уровней. Переход между уровнями. Сохранение игры.

Практика: Добавление стартового уровня в игру, переходы между уровнями и добавление сохранений в игру. Защита мини проектов.

Раздел 5. Защита проектов

Тема 5.1. Самостоятельная разработка или доработка игры. Добавление механик, моделей, сюжета. Экспорт игры.

Практика: Самостоятельная работа над игрой.

Тема 5.2. Защита проекта.

Практика: Защита разработанной игры.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты (по модулям):

«Основы моделирования и прототипирования»

- понимать значение прототипирования в современном мире, его главных особенностей и перспектив;
- знать принципы безопасной работы в технической лаборатории, соблюдение техники безопасности;
- владеть понятийным аппаратом, использовать специальных терминов в дискуссиях;
- владеть навыками трехмерного моделирования;
- уметь макетировать из различных материалов;
- умение работать в программе Компас-3D, программе OrcaSliser и Cura;
- умение работать с 3D-печатью и 3D-принтером, 3D-сканером;
- умение создавать сложные прототипы посредством аддитивных технологий;
- понимание сфер использования аддитивных технологий в современном мире.

«Разработка VR/AR-приложений»

- знание базовых понятий;
- умение работать с VR/AR устройствами;
- умение работать с программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами);
- навык программирования;
- умение создавать реалистичные объекты с помощью инструментов VR/AR-приложений;
- знание основ объективно-ориентированного программирования;
- способность самостоятельной разработки более сложных VR/AR-приложений, 3D моделей;
- углубленные знания в разработке VR/AR-проектов.

«Мобильная и веб-разработка»

- навык работы с данными, структурами, циклами, функциями и основами ООП;
- навыков разработки адаптивных веб-страниц с использованием HTML и CSS, а также работа с графическими изображениями;
- навык в области проектирования пользовательских интерфейсов и реализации обработки событий с использованием фреймворков Kivy или BeeWare;
- навык работы с фреймворком Flask, взаимодействие с базой данных SQLite, а также настройка обмена данными между клиентским приложением и сервером по протоколу HTTP с использованием формата JSON.

«Основы алгоритмики и логики»

- знание основ компьютерной грамотности, безопасной работой в сети Интернет, горячими клавишами, приёмами быстрого набора текста;
- знание о российских ИИ-сервисах и умение применять их для поиска идей, генерации кода, анализа данных в рамках проектной деятельности;
- навык создания простых 3D-моделей в MagicVoxel и их последующего экспорта в различных форматах;
- навык разработки проектов в PictoBlox с использованием ИИ-расширений (распознавание, машинное обучение, QR-коды, погода, физика, видео);
- навык программирования квадрокоптера «Пчела» на языке Python, выполнение полётных заданий;
- навык создания мобильных приложений в MIT App Inventor, работа с базами данных, мультиэкрановой навигацией;
- навык реализации индивидуального или группового проекта, представление его на защите.

«Программирование роботов»

- понимание, как производится измерение яркости света и громкости звука, знание единицы измерения и умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;

- знание конструкции и назначения разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;

- навык анализировать алгоритм и программу, вносить коррективы в соответствии с заданием;

- навык разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

«Промышленная робототехника»

- знание основ мехатроники и робототехники;

- навык использования программирующего устройства KUKA smartPAD для управления манипуляторами;

- навык по калибровке и созданию программ для выполнения задач;

- знание интерфейса KUKASim Pro для виртуального моделирования и программирования движений робота;

- знание пневматической системы, освоение FluidSIM Pneumatics для моделирования конвейерных станций;

- умение разработать автоматизированные системы, интегрировать KUKA с модулями Festo для выполнения комплексных задач.

«Программирование на Python»

- умение разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели и использовать на практике сложные структуры данных;

- умение работать со специальными средствами и библиотеками языка Python;

- знание основ современных языков программирования;

- знание базовых управляющих конструкций объектно-

ориентированного программирования и умение их использовать;

- умение самостоятельно грамотно создавать программы анализа данных, находить ошибки в коде;

- навык разработки эффективных алгоритмов.

«Программирование квадрокоптеров»

- знание основных принципов языка программирования Python;
- навык программирования движения БПЛА по заданным маршрутам;
- навык практического применения SQL для работы с данными БПЛА;
- навык использования БПЛА для поиска объектов по QR-кодам;
- навык организации доставки грузов с помощью;
- навык применения методов машинного обучения для улучшения функционала БПЛА;
- навык разработки графических интерфейсов для управления БПЛА.

«Системное администрирование»

- знание структуры персонального компьютера, умение собирать и разбирать его компоненты, а также работа с BIOS/UEFI;
- умение устанавливать и настраивать операционные системы, управлять автозагрузкой и драйверами;
- понимание типов локальных сетей, настройка сетевых устройств;
- навык в области проведения комплексной диагностики и ликвидации технических неисправностей аппаратных средств и программного обеспечения;
- умение использование панели управления, консоли управления Microsoft и управления компьютером;
- навык по созданию и реализации проектов навык по созданию и реализации проектов.

«Геймдев»

- знание фундаментальных аспектов программирования;
- знание основных принципов разработки игр;

- навык создания и применения 3D-моделей, текстур и шейдеров;
- знание основ работы с графикой и анимацией в Asprite;
- умение создавать механики движения персонажа, взаимодействия с объектами и триггерами;
- навык настройки звуковых параметров для улучшения игрового опыта.

Метапредметные результаты:

- навыки планирования рабочей деятельности по реализации замысла, предвидения результата и его достижения, внесения корректировок в первоначальный замысел;
- навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;
- навыки изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений;
- умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области информатики, математики, физики, мехатроники.

Личностные результаты:

- способность доброжелательно относиться к окружающим в процессе групповой работы, выстраивать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности;

– умение ответственно относиться к учению и труду, проявление упорства в достижении результата;

– умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

5. Воспитание

5.1 Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания.

Целью воспитания является обеспечение личностного развития обучающихся, формирование гражданских, патриотических и нравственных качеств личности.

Задачи воспитания:

- личностное развитие: формирование самосознания, уверенности в себе, развитие эмоционального интеллекта и социальных навыков;
- креативность и критическое мышление: стимулирование творческого подхода к решению задач, развитие аналитических навыков и способности к критическому осмыслению информации;
- социальная адаптация: помощь в интеграции в общество, развитие навыков общения, умение работать в команде и взаимодействовать с разными людьми;
- ценностное ориентирование: формирование системы ценностей, моральных и этических норм, понимание ответственности за свои действия;
- профессиональная ориентация: ознакомление с различными профессиями и направлениями, что поможет подросткам определиться с будущей карьерой.

Воспитание в дополнительном образовании должно быть комплексным и индивидуализированным, учитывая уникальные потребности и интересы каждого обучающегося.

Целевые ориентиры воспитания направлены на формирование:

- интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- ценности авторства и участия в техническом творчестве;
- навыка определения достоверности и этики технических идей;

- отношения к влиянию технических процессов на природу;
- ценности технической безопасности и контроля;
- отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;
- уважения к достижениям своих земляков в технической сфере;
- воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- опыта участия в технических проектах и их оценки.

Эти ориентиры помогут создать всестороннее развитие у детей в области ИТ, подготовив их к вызовам будущего и формируя навыки, необходимые для успешной жизни и карьеры.

5.2 Формы и методы воспитания.

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования технической направленности является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются и проявляются ценностные, нравственные ориентации; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Формы и методы воспитания обучающихся 9-11 лет должны учитывать особенности их возраста, включая появление абстрактного мышления, усиление потребности в общении со сверстниками и стремление к самоутверждению.

Формы и методы воспитания обучающихся 12-17 лет должны учитывать особенности подросткового и юношеского возраста, характеризующегося интенсивным физическим и психическим развитием, формированием самосознания и личностной идентичности, поиском своего места в обществе и усилением влияния сверстников.

На занятиях применяются следующие *формы воспитания*:

1. Игровые формы: квесты, деловые игры, интеллектуальные игры (викторины, брейн-ринги). Игры помогают осваивать новые знания и навыки в непринужденной обстановке, развивают коммуникативные навыки и командный дух.

2. Тематические мероприятия: позволяют обсуждать актуальные проблемы, формировать нравственные ценности и гражданскую позицию.

3. Проектная деятельность: работа над проектами способствует развитию самостоятельности, ответственности, критического мышления и умения работать в команде. Участие в проектах и соревнованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

4. Дебаты и дискуссии направлены на развитие критического мышления, умения аргументировать свою позицию, толерантности и уважения к мнению других.

5. Экскурсии и поездки на предприятия способствуют расширению кругозора, познавательному развитию, формированию гражданской позиции.

6. Соревнования, конкурсы: стимулирование творческого самовыражения, развитие самоуважения и уверенности в себе.

7. Тренинги и мастер-классы: развитие конкретных навыков (коммуникативных, личностных, профессиональных), помощь в самопознании и саморазвитии.

Методы воспитания:

1. Проблемное обучение: стимулирует самостоятельный поиск решения задач, развивает критическое мышление и аналитические способности.

2. Дискуссионные методы: позволяют обсуждать актуальные проблемы, формировать собственное мнение и отстаивать его.

3. Исследовательские методы: развивают навыки исследовательской работы, позволяют глубоко изучить интересующую тему.

4. Методы личностно-ориентированного обучения: учёт индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся.

5. Информационно-коммуникативные технологии: использование современных технологий для повышения эффективности образовательного процесса.

6. Методы положительного подкрепления: поощрение успехов и достижений стимулирует дальнейшее развитие и самосовершенствование.

Важно учитывать потребность подростков в автономии и самостоятельности, стремление к самоутверждению и принятию со стороны сверстников. Методы воспитания должны быть направлены на формирование ответственности, самостоятельности, критического мышления, толерантности и умения эффективно взаимодействовать с окружающими.

5.3 Условия воспитания, анализ результатов.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности обучающихся на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы этой организации.

Для всестороннего анализа эффективности воспитательной работы используются следующие комплексные показатели, охватывающие различные аспекты развития личности и социальной адаптации обучающихся:

1. Личностный рост: этот показатель оценивает глубинные изменения в личности обучающихся. Методами оценки служат наблюдение за поведением в различных ситуациях (учебной, внеучебной), анализ выполнения заданий, самооценка, анкетирование, социометрия, ролевые игры, анализ участия в дискуссиях.

2. Достижения: этот показатель отражает успехи обучающихся в различных областях деятельности (участие в конкурсах, хакатонах, соревнованиях).

3. Социальная активность: этот показатель характеризует степень вовлеченности обучающихся в социальную жизнь коллектива и общества (участие в коллективных делах; волонтерская деятельность).

4. Удовлетворенность участников: проводятся анкетирования и интервью, с целью выявления степени удовлетворенности обучающихся и их родителей воспитательной работой, предложения по её улучшению.

5. Динамика поведения: этот показатель отражает изменения в поведении воспитанников за определенный период времени (снижение конфликтов, повышение дисциплины, изменение отношения к учебе).

Комплексный анализ всех перечисленных показателей позволяет получить объективную картину эффективности воспитательной работы и внести необходимые коррективы в воспитательный процесс.

Методами анализа могут служить:

1. Педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание педагогов сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;

2. Оценка творческих и исследовательских работ и проектов экспертным сообществом (педагоги, родители, приглашённые внешние эксперты и др.) с точки зрения достижения воспитательных результатов;

3. Самоанализ и самооценка обучающихся по итогам деятельности, отзывы родителей (законных представителей) и других участников образовательных событий и мероприятий.

Эффективность воспитания зависит от системного подхода, учета индивидуальных потребностей, взаимодействия с семьей, создания условий для самореализации. Результаты воспитания проявляются в личностном росте, социальной адаптации и достижениях обучающихся. Анализ результатов позволяет корректировать программы и повышать их эффективность.

5.4. Календарный план воспитательной работы.

Таблица 11

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Ответственные
1	Тематический анимированный видеоролик «Правила поведения при угрозе террористического акта»	сентябрь 2026	очно (видеоролик)	Педагог
2	Посвящение в IT-шники	октябрь 2026	очно (досуговое мероприятие)	Педагоги-организаторы
3	Тренинг по проектной деятельности.	октябрь 2026	очное	Педагоги-организаторы
4	Экскурсия к партнерам	ноябрь 2026	Выездная экскурсия	Педагоги-организаторы
5	Тест «Твоя идеальная профессия в IT»	январь 2027	очно (тестирование)	Педагоги-организаторы
6	Чемпионат по 3D моделированию	февраль 2027	чемпионат	Педагог
7	Всероссийский хакатон по 3D/VR-разработке «Varwin Хакатон»	февраль 2027	хакатон	Педагог
8	«Дни науки»	февраль 2027	Мастер-классы	Педагоги-организаторы
9	«Инженериада»	март 2027	Защита проектов	Педагоги-организаторы
10	«ТехноМарт»	март 2027	Хакатон	Педагоги-организаторы
11	Профессиональный куб	апрель 2027	Экскурсия	Педагоги-организаторы
12	Фестиваль идей «Коллаборация»	май 2027	очно Защита проектов/лекторий/мастер-классы	Педагоги-организаторы
13	Итоговый чемпионат по защите проектов	май 2027	соревнования	Педагог

**II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации
общеразвивающей программы**

1. Календарный учебный график на 2026-2027 учебный год

Таблица 12

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов обучения	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	07.09.2026
8.	Выходные дни	31 декабря – 08 января
9.	Окончание учебного года	31 мая 2027 года

2. Условия реализации общеразвивающей программы

2.1 Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе ЦЦОД «IT-куб г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Требования к помещению:

- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная настенная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- стиратель с доски;
- бумага писчая;
- простые карандаши;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Модуль «Основы моделирования и прототипирования»

Оборудование:

- 3D принтер;
- 3D сканер;
- доска магнитно-маркерная;
- наушники;

- акустическая система;
- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя.

Информационное обеспечение:

- Компас 3D;
- Simplify 3D;
- UltiMaker Cura;
- OrcaSliser;
- RapidForm;
- схемы, чертежи.

Модуль «Разработка VR/AR-приложений»

Оборудование:

- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- web-камера;
- наушники;
- акустическая система;
- многофункциональное устройство (принтер, сканер и копир);
- шлем виртуальной реальности HTC ViveProEyeFullKit;
- шлем виртуальной реальности HTC ViveProEye;
- шлем виртуальной реальности Hiper VRW;
- шлем виртуальной реальности HPReverb G2 Headset (1N0T5AA);
- рюкзак виртуальной реальности IDS HP DSC VR BP G2;
- костюм для VR Perception Neuron. 32;
- система трекинга Leap Motion;
- штатив для крепления внешних датчиков FalconEyesFlyStand 2400;
- очки виртуальной реальности EpsonMoverio BT-35E;
- смартфон Samsung Galaxy A41;
- 3Д-принтер;
- ЖК панель LED LG NanoCell;
- моноблочное интерактивное устройство;

– напольная мобильная стойка для интерактивных досок
или универсальное настенное крепление;

– доска магнито-маркерная настенная;
– стедикам Dji OM5 (CP.OS.00000167.01) серый;
– объектив Sony 10-18mm f/4 SEL1018, Sony E [sel1018.ae];
– фотоаппарат Sony Alpha A6600M kit (18-135 мм), черный
[ilce6600mb.cec];

– экшн-камера Insta 360 One X2 черный;
– камера Insta 360 One X2;
– 3D сканер 3D Quality Planeta 3D
– шлем виртуальной реальности «Oculus»;
– телевизор 82UP81006LA;
– нейроинтерфейс EMOTIV EPOC X 14 Channel Mobile (2020);
– настольный компьютер HP Inc;
– монитор TM Prime Box M24HVIb;
– перчатки для захвата движений Wrist straps Perception Neuron;
– комплект датчиков для перчаток Perception Neuron 3 glove sensor
Kit-3;

– рюкзак виртуальной реальности ZOTAC VR GO 3.0 модель
ZBOX-VR7N73;

– интерактивный дисплей модель SBID-MX265.

Информационное обеспечение (на выбор педагога):

– Blender 3D;
– Varwin;
– Компас 3D;
– Unity 3D;
– EV ToolboxStandard;
– 3dvista;
– Microsoft Office 2019 ProPlus.

Модуль «Мобильная и веб-разработка»

Оборудование:

- ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя, поддерживающие технологию Bluetooth 4.0;
- Wi-Fi для поддержания online доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- графический планшет на каждого обучающегося и преподавателя;
- интерактивный дисплей;
- МФУ формата A4;
- планшет Apple Ipad Pro с стилусами Apple Pencil;
- монитор Samsung;
- сканер 3D XYZ Hard Scanner;
- принтер 3D Hercules;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке;
- МФУ формата A4;
- ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- сетевой удлинитель 3м (6 розеток);
- флипчарт;
- Интерактивная панель/дисплей;
- Планшет Samsung Tab S3.

Информационное обеспечение (на выбор педагога):

- операционная система Astra Linux;
- программное обеспечение Android Studio, объединенные в локальную сеть;
- программное обеспечение BlueStacks;
- программное обеспечение Visual Studio;
- Yandex Browser;
- программное обеспечение «Мой офис»;

- ПК для педагога, объединенный с функцией сервера.

Модуль «Основы алгоритмики и логики»

Оборудование:

- ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование: Oculus Quest 2, матрешка Z, Y;
- программируемый кодирующий дрон LiteBee Wing EDU.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- Yandex Browser последней версии;
- программное обеспечение Мой офис, LibreOffice.

Модуль «Программирование роботов»

Оборудование:

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- wifi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- интерактивный дисплей для демонстрации экрана и показа презентаций; доска магнито-маркерная;
- базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544;
- базовый набор Mindstorms Education Spike Prime;
- ресурсный набор Mindstorms Education MINDSTORMS EV3;
- мяч для робофутбола;
- поля для соревнований роботов.

Информационное обеспечение (на выбор педагога):

- операционная система Astra Linux Special Edition;
- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение МойОфис;
- программное обеспечение Scratch;

- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3» для Перворобота EV3 (с записью данных);
- программное обеспечение Robotis Bioloid;
- программное обеспечение Vex Robotics;
- программное обеспечение RobotC;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору Lego Mindstorms и «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика»;
- Spike Education.

Модуль «Промышленная робототехника»

Оборудование:

- доска интерактивная;
- флипчарт магнитно-маркерный;
- ноутбуки с подключенными компьютерными мышами на каждого обучающегося и преподавателя;
- моноблочное интерактивное устройство;
- акустическая система;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- комплекс роботизированный учебный на базе KUKA;
- комплексный макет производства Fischertechnik Simulation Factory;
- манипулятор с вакуумным захватным устройством Fischertechnik Vacuum Gripp;
- интерактивная 3D-платформа;
- учебный комплекс «Введение в мехатронику» Festo MecLab 549786;
- набор расширений к учебному комплексу "Введение в мехатронику" Festo MecLab 556245.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- браузер Yandex последней версии.

Модуль «Программирование на Python»

Оборудование:

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- наушники;
- web-камера;
- набор Robomaster S1;
- Raspberry Pi;
- Coex clever4;
- многофункциональное устройство (принтер, сканер и копир);
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная настенная;
- флипчарт.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Firefox, Opera, Edge;
- среда Wing IDE 101 (версии 6 или выше);
- среда PyCharm Community Edition;
- пакет PyQt4 (на Qt5);
- пакет библиотек со SciPy: numpy, scipy, matplotlib, ipython + ipythonnotebook, sympy, pandas;
- рекомендуется установить ПО Anaconda.

Модуль «Программирование квадрокоптеров»

Оборудование:

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- доска магнито-маркерная настенная;
- флипчарт;
- ПО виртуальный тренажер для обучения пилотированию БПЛА.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Opera, Edge;
- среда Wing IDE 101 (версии 6 или выше);
- среда PyCharm Community Edition;
- пакет PyQt4 (на Qt5);
- пакет библиотек со SciPy: numpy, scipy, matplotlib, ipython + ipythonnotebook, sympy, pandas;
- программно-аппаратный комплекс «Симулятор-тренажер полетов БПЛА КВАДРОСИМ».

Модуль «Системное администрирование»

Оборудование:

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- акустическая система;
- кабели и обжимной инструмент, коннекторы;
- патч-панель;
- интерфейсный HWIC модуль;
- шкаф монтажный напольный;
- модуль SFP+ трансивер MikroTik S+2332LC10D;
- kvm консоль;
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная настенная;
- флипчарт.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- программное обеспечение LibreOffice, МойОфис;

– программное обеспечение для сетевого администрирования: Virtual Box, Блокнот, Yandex документы.

Модуль «Геймдев»

Оборудование:

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- 3D принтер;
- 3D сканер;
- доска магнитно-маркерная;
- наушники;
- акустическая система.

Информационное обеспечение:

- операционная система Astra Linux;
- Unity 3D;
- Godot.

2.2. Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей базового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входная диагностика по программе проводится в виде тестирования. (Приложение 4).

Оценивая личностные и метапредметные результаты воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей (Приложение 1, 2).

Текущий контроль осуществляется регулярно во время занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов, решения задач, практических работ. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования обучающихся. (Приложение 5). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 40 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 3). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 60 баллов.

Степень освоения программы оценивается в конце обучения (сумма баллов результатов промежуточного контроля и защиты итогового проекта). Оценка осуществляется по сто балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Уровень освоения программы по окончании обучения

Таблица 13

Баллы	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80-100 баллов	Высокий

2.4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий с использованием дистанционных технологий: видеоконференция, вебинар, видеоурок. Платформы трансляции материала и организации взаимодействия: Мах, Сферум, Telemost, ВКонтакте.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

1. объяснительно-иллюстративный;
2. метод проектов;
3. наглядный:
 - использование технических средств;
 - просмотр обучающих видеороликов.
4. практический.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

– **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем

развития, подготовленности обучающихся. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом. Используются следующие **педагогические технологии:**

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Формы организации образовательного процесса: Индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методическое обеспечение:

Методические пособия по каждой изучаемой теме (в виде списка команд и возможностей данной программы с пояснениями); упражнения

по каждой изучаемой теме (в виде списка логически связанных действий с изучаемой программой, приводящих к какому-либо результату); материалы по терминологии ПО; инструкции по настройке оборудования; учебная и техническая литература.

2.6 Список литературы, использованной при написании программы

Модуль «Основы моделирования и прототипирования»

1. Боровков А.И. Компьютерный инжиниринг. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2022. — 93 с.
2. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Астрель, 2022. — 239 с.
3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 192 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2021.- 400 с.
5. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2020.
6. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. HandbookOfLaserTechnologyAndApplications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2 — IOP.

Литература для обучающихся:

1. Даль Э.Н. Электроника для детей. — М., 2021.
2. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Изобретатель пошел на урок. — Кишинев: Лунина, 2020. — 255 с.
3. Орехов А. Великие изобретения. — М., 2022.
4. Перельман Я. Занимательная физика. — М., 2021.
5. Тернер М. Популярная наука. Большая книга открытий и изобретений. — М., 2019.
6. Энциклопедия техники. - М.: Астрель, 2019. - 126 с.

Модуль «Разработка VR/AR-приложений»

1. Бонд Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2021. - 928 с
2. Майкл Доусон. Изучаем C++ через программирование видеоигр. — СПб.: Питер, 2020. - 352 с.

3. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.

4. Миловская Ольга: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер. 2020. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Пикулёв Александр, Лобановский Владислав. Методические материалы по работе с VarwinEducation. – СПб.: Питер, 2021;

2. Бонд Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2019. 928 с.

Электронные ресурсы:

1. Sense 3DScanner | Features | 3DSystems [Электронныйресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 22.03.2026).

2. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронныйресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (датаобращения: 29.03.2026).

Модуль «Мобильная и веб-разработка»

1. Гриффитс, Д., Гриффитс Дон. Head First. Программирование для Android/ Д. Гриффитс, Д. Гриффитс. – СПб: Питер, 2019. – 704 с.

2. Дино Эспозито: Разработка современных веб-приложений. Анализ предметных областей и технологий.Издательство: Вильямс, 2020 г. – 464 с. ISBN: 978-5-9908910-3-6

3. Бурнет Э. Привет, Android! Разработка мобильных приложений / Э. Бурнет. – СПб: Питер, 2020. – 256 с.

4. Дарвин Я.Ф. Android. Сборник рецептов. Задачи и решения для разработчиков приложений / Я.Ф. Дарвин. – Москва: Диалектика, 2021. – 768 с. – ISBN 978-5-9909446-0-2.

5. Шуваев Я. А. UX/UI дизайн для создания идеального продукта. Полный и исчерпывающий гид / Я. А. Шуваев. – Москва: Бомбора, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-04-169734-1.

6. Жемеров Д. Kotlin в действии / Д. Жемеров, С. Исакова. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 363 с.

7. Пименов С. Язык программирования Kotlin / С. Пименов. – Москва: Агенция Айпио, 2019. – 304 с.

8. Коул Р. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Р. Коул, Э. Скотчер. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-4461-1051-3.

Электронные ресурсы:

1. Code Basics: обучение базовым аспектам языков программирования от образовательной платформы Hexlet. // [Электронный ресурс] URL: <https://ru.code-basics.com/> (дата обращения: 20.03.2026);

2. Piskel - это встроенное онлайн-приложение для простого создания статичных изображений в формате пиксель-арт и анимированных GIF-файлов в формате пиксель-арт. [Электронный ресурс] URL: <https://www.piskelapp.com/> (дата обращения: 20.03.2026);

3. Android Developers - сборник документации и руководств по разработке мобильных приложений под Android. // [Электронный ресурс] URL: <https://developer.android.com/> (дата обращения: 20.03.2026).

Список литературы для обучающихся:

1. Дарвин Я.Ф. Android. Сборник рецептов. Задачи и решения для разработчиков приложений / Я.Ф. Дарвин. – Москва: Диалектика, 2019. – 768 с. – ISBN 978-5-9909446-0-2.

2. Аделекан, Ияну Kotlin. Программирование на примерах / Ияну Аделекан. – Санкт-Петербург: БХВ, 2020. – 432 с. – ISBN 978-5-9775-6673-5.

Модуль «Основы алгоритмики и логики»

1. Климина Н.В. Воксельное моделирование на базе среды моделирования MagicaVoxel // Информатика в школе. 2025. № 1 (24). С. 26–38. DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-1-26-38.

2. Объединков Ю.Н., Шевчук М.В., Костякова В.Г. Погружение в основы программирования с использованием готовых модулей машинного обучения и искусственного интеллекта // Инженерное образование в цифровом обществе: материалы Международной научно-методической конференции. Минск: БГУИР, 2024. С. 270–271. EDN: AYSYHW.

3. Филиппов В.И. Знакомство учащихся V—VI классов с основами Искусственного Интеллекта при обучении программированию во внеурочной деятельности // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 5. С. 64–72. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-64-72.

Модуль «Программирование роботов»

1. Голиков Д.В. 40 проектов на Scratch для юных программистов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.-192с.

2. Григорьев А.Т., Винницкий Ю.А. "Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов". 2020 г. издательстве БХВ

3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2023. – 288 с.

4. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2020.

5. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2021.

6. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019.

7. Захарова, Татьяна Борисовна. Формирование универсальных учебных действий у школьников в процессе освоения образовательной

робототехники в основном общем образовании / Т.Б. Захарова, Е.А. Чекалева // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 4 (46) 2018.

8. Ионкина, Наталья Александровна. Образовательная робототехника в системе подготовки современных учителей / Н.А. Ионкина // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018.

9. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: на примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2019.

10. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2019.

11. Хапаева, Светлана Сергеевна. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2022.

12. Шутикова, М.И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся / М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. - 2021.

Электронные ресурсы:

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О. М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 05.04.2026).

2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л. Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 05.04.2026).

Модуль «Промышленная робототехника»

1. Бурдаков С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов/ Бурдаков С. Ф., Дьяченко В. А., Тимофеев А. Н. – М.: Высшая школа, 2020. – 264 с.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2018. – 132 с.
3. Емельянова Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.
4. Зенкевич С. Л. Основы управления манипуляционными роботами/ Зенкевич С.Л., Ющенко А. С. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2019. – 400 с.
5. Поляков К. Ю. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.
6. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 300 с.
7. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: на примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2021. - № 8. - С. 22-24.
8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2020. – 319 с.
9. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.

Модуль «Программирование на Python»

1. Автоматизация рутинных задач с помощью Python, 2-е изд.: Пер. с англ.—СПб.: ООО «Диалектика», 2021. – 140 с.

2. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2020. – 216 с.

3. Изучаем Python, том 1, 5-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО «Диалектика», 2019. – 235 с.

4. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2021. – 176 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Дэвид Копец. Классические задачи Computer Science на языке Python –СПб.: Питер, 2022 – 224 с.

2. Таненбаум Эндрю, Бос Херберт. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2022 – 1120 с.

3. Джейми Чан. Python Быстрый старт, 352 стр. 2021 г. – СПб.: Питер, 2022 – 224 с.

Электронные ресурсы:

1. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. // [Электронный ресурс] URL: <https://pythontutor.ru/> (дата обращения: 05.04.2026);

2. Code Basics: обучение базовым аспектам языков программирования от образовательной платформы Hexlet. // [Электронный ресурс] URL: <https://ru.code-basics.com/> (дата обращения: 05.04.2026)

Модуль «Программирование квадрокоптеров»

1. Джонсон, М. Беспилотные летательные аппараты: основы и применение / М. Джонсон. М.: Техносфера, 2021.

2. Смит, Р. М. Проектирование беспилотных систем / Р. М. Смит. СПб.: Питер, 2021.

3. Хоровиц, Р. Автономные беспилотные летательные аппараты / Р. Хоровиц. — М.: БИНОМ, 2022.

4. Миллман, Дж. Управление беспилотными летательными аппаратами / Дж. Миллман, А. Грубер. М.: Техносфера, 2019.

5. Хау, Р. Разработка систем беспилотных аппаратов / Р. Хау.м.: БХВ-Петербург, 2020.

Электронные ресурсы:

1. Библиотека юного конструктора: <http://publ.lib.ru/ARCHIVES> (Дата обращения 20.03.2026).

Модуль «Системное администрирование»

1. Кенин А. М., Колисниченко Д. Н., Самоучитель системного администратора – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 608 с.

2. Левицкий Н. Д. Удаленный сервер своими руками. От азов создания до практической работы. – СПб.: Наука и техника, 2021.–400 С.

3. Максимов Н. В., Попов И. И., Компьютерные сети: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 464 с.

4. Прохорова О. В., Информационная безопасность и защита информации: учебник для СПО / О. В. Прохорова. — 2 е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021.—124 с.

5. Русинович М., Соломон Д., Ионеску А., Йосифович П., Внутреннее устройство Windows. 7-е изд. – СПб.: Питер, 2018–944 с.: ил. – (Серия «Классика computer science»).

6. Сандерс К., Анализ пакетов: практическое руководство по использованию Wireshark и tcpdump для решения реальных проблем в локальных сетях, 3-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019.– 448 с.: ил. – Парал. тит. англ.

Электронные ресурсы:

1. Документация к VirtualBox [Электронный ресурс] URL: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation> (дата обращения: 01.04.2026).

2. Классификация компьютеров. [Электронный ресурс] URL: http://book.kbsu.ru/theory/chapter3/1_3.html (дата обращения: 05.04.2026).
3. Руководство по Bash для начинающих [Электронный ресурс] URL: <http://rus-linux.net/lib.php?name=/MyLDP/BOOKS/Bash-Guide-1.12-ru/bash-guide-index.html> (дата обращения: 05.04.2026).
4. Серверы Linux. Серверы Apache и Squid [Электронный ресурс] URL: <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Linux-Servers/ch01.html> (дата обращения: 07.04.2026).
5. Техническая документация Windows для разработчиков и ИТ-специалистов. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/> (дата обращения: 07.04.2026).
6. Цилюрик О., Модули ядра Linux [Электронный ресурс] URL: <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Moduli-yadra-Linux/kern-mod-index.html> (дата обращения: 07.04.2026).

Модуль «Геймдев»

1. Троелсен, Э. С# 9.0 и .NET 5. Современная кросс-платформенная разработка / Э. Троелсен. Москва : Питер, 2021. 1088 с.
2. Фримен, А. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на С# [Текст] / А. Фримен, Э. Робсон. Санкт-Петербург : Питер, 2020. 496 с.
3. Голубев, В. В. Blender 3D. Полное руководство / В. В. Голубев. Москва : БХВ-Петербург, 2022. 480 с.
4. Грегори, Дж. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все / Дж. Грегори. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 352 с.
5. Хортон, И. Изучаем С# через разработку игр на Unity / И. Хортон. Санкт-Петербург: Диалектика, 2023. 512 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Стэк, Дж. Юный программист. Основы С# и Unity / Дж. Стэк. Москва: АСТ, 2022. 160 с.

2. Голубев, В. В. Unity для детей. Создаем 3D-игры / В. В. Голубев.
Москва: БХВ-Петербург, 2021. 208 с.

3. Ларри, Э. Godot для начинающих. Разработка 2D-игр / Э. Ларри.
Санкт-Петербург: Питер, 2023. 240 с.

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов
за 20__-20__ год

№ п/п	Ф.И. обучающегося	Способность доброжелательно относиться к окружающим в процессе групповой работы, выстраивать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения			Понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности			Умение ответственно относиться к учению и труду, проявление упорства в достижении результата			Умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно- исследовательской деятельности		
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1													
2													
3													
4													
5													

3 балла – качество проявляется систематически
2 балла – качество проявляется ситуативно
1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:
1-1.7 – низкий уровень развития качества в группе
1.8-2.5 – средний уровень развития качества в группе
2.6-3 – высокий уровень развития качества в группе

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов
за 20__-20__ год

№ п/п	Ф.И. обучающегося	Навыки планирования деятельности по реализации замысла, предвидения результата и его достижения, внесения корректировок			Навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию			Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами			Навыки изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений			Умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета, с учетом выстраивания межпредметных связей		
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1																
2																
3																
4																
5																

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1-1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8-2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6-3 – высокий уровень развития качества в группе

Приложение 3

Лист оценки итогового проекта (максимум 60 баллов)

№ группы: _____

Дата: _____

ФИО эксперта _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Название проекта	Актуальность проекта, постановка проблемы, целеполагание (0–10 б.)	Соответствие написанной программы заданным целям (0–10 б.)	Степень владения специальными терминами (0–10 б.)	Практическая реализация, качество результата (0–10 б.)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (0–10 б.)	Защита проекта (представление работы): презентация продукта, обоснование своей точки зрения, ответы на вопросы (0–10 б.)	Итого
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									

Модуль «Основы моделирования и прототипирования»

Входящая диагностика реализуется в форме собеседования

(максимальное количество баллов 10)

Примеры вопросов:

1. Где применяют трехмерную графику?
2. В каких программах можно создать 3D-мо
3. Из каких элементов состоит полигональная модель?
4. Что такое рендеринг?
5. Как называется вид 3D моделирования с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами?
6. Что такое трассировка лучей?

Модуль «Разработка VR/AR-приложений»

Пример входного тестирования

(Максимальное количество баллов – 10)

1. Виртуальная реальность – это ... (1 балл)

1. Трехмерная компьютерная среда, человек погружен в эту среду при помощи различных устройств и может взаимодействовать с ними.

2. Смоделированная реальность, в которой создается иллюзия присутствия пользователя в искусственном мире, его взаимодействия с предметами и объектами этого мира с помощью органов чувств — ушей (слух), глаз (зрение), кожи (осязание) и др.

3. Раздел компьютерной графики, посвященный методам создания изображений или видео путём моделирования объектов в трёх измерениях.

2. Чем отличается пассивная виртуальная реальность от интерактивной? (1 балл)

1. Человек может управлять искусственным миром или сценариями игры.

2. Скоростью смены кадров изображений.

3. Наличием шлема виртуальной реальности.

3. *Какие типы устройств, обеспечивают полное погружение в виртуальную реальность? (1 балл)*

1. Компьютер и монитор с разрешением экрана 7680 x 4320 px.

2. Специальные шлемы и очки.

3. Системы звука и управления.

4. *В каком пункте перечислены НЕ языки программирования? (1 балл)*

1. HTTP, HTTPS, FTP.

2. Java, JavaScript, TypeScript.

3. C, C++, C#.

4. PHP, Python, Ruby.

5. *Что такое текстура в компьютерной графике? (1 балл)*

1. Это вид сбоку на трехмерную модель.

2. Это фоновое изображение для объекта.

3. Это изображение, накладываемое на трехмерную модель.

4. Это изображение для ландшафта (земля, трава и пр.).

6. *3ds Max — это программа для: (1 балл)*

1. Создания 3D-моделей.

2. Обработки фотографий.

3. Создания афиш и рекламных плакатов.

4. Обработки видео.

7. *Что такое Voxel? (1 балл)*

1. Это общее название элементарных трехмерных объектов: кубы, шары, пирамиды.

2. Это программа для создания трехмерных изображений вручную.
3. Это самый маленький элемент трехмерного объекта, “трехмерный пиксель”.
4. Это программа, автоматически рисующая трехмерную картинку по обычной двумерной.

8. *Что такое Rendering? (1 балл)*

1. Это сохранение трехмерной модели в файл с двумерной картинкой на диск.
2. Это запись видео в файл на диске.
3. Это процесс оптимизации текстур, наложенных на трехмерный объект.
4. Это получение картинки на экране из набора данных (модели): форма объекта, освещение, положение камеры и пр.

9. *Какие из этих технологий нужны для создания веб-страницы? (1 балл)*

1. C#, .NET
2. Python, Java
3. HTML, CSS
4. Unity, Blender

10. *Какие виды 3D моделирования вы знаете? (1 балл)*

1. Полигональное
2. Метрическое
3. Параметрическое
2. Пиксельное

Модуль «Мобильная и веб-разработка»

Пример входного тестирования

(Максимальное количество баллов – 10)

1. За минимальную единицу измерения количества информации принимают? (1 балл)

1. байт
2. пиксель
3. бит
4. бот

2. Что такое Android? (1 балл)

1. телефон
2. мобильная ОС
3. веб-приложение
4. искусственный интеллект

3. Получено сообщение, информационный объем которого равен 32 битам. Чему равен этот объем в байтах? (1 балл)

1. 5
2. 2
3. 3
4. 4

4. Устройство, выполняющее арифметические и логические операции и управляющее другими устройствами компьютера, называется? (1 балл)

1. контроллер
2. клавиатура
3. монитор
4. процессор

5. Файл – это? (1 балл)

1. программа в ОП
2. программа или данные на диске, имеющие имя
3. единица измерения информации
4. текст, распечатанный на принтере

6. Программы, управляющие оперативной памятью, процессором, внешними устройствами и обеспечивающие возможность работы других программ, называют? (1 балл)

1. утилиты
2. драйверы
3. операционные системы
4. системы программирования

7. Какое из устройств предназначено для ввода информации? (1 балл)

1. процессор
2. принтер
3. клавиатура
4. монитор

8. Текстовый редактор - программа, предназначенная для? (1 балл)

1. создания, редактирования и форматирования текстовой информации
2. работы с изображениями в процессе создания игровых программ
3. управление ресурсами ПК при создании документов
4. автоматического перевода с символьных языков в машинные коды

9. Курсор – это? (1 балл)

1. устройство ввода текстовой информации
2. клавиша на клавиатуре
3. наименьший элемент отображения на экране
4. метка на экране монитора, указывающая позицию, в которой будет

отображен текст, вводимый с клавиатуры

10. Переменная – это? (1 балл)

1. ячейка для хранения и записи данных, имеющая имя
2. место именования в коде
3. бесконечно и случайно изменяющееся значение
4. изменение в коде, приводящее к ошибке

Модуль «Основы алгоритмики и логики»

Пример входного тестирования

(Максимальное количество баллов – 10)

1. *Что такое компьютер?*

1. Устройство для приготовления пищи
2. Электронное устройство для обработки информации
3. Спортивный инвентарь

2. *Какое устройство является «мозгом» компьютера?*

1. Монитор
2. Клавиатура
3. Процессор

3. *Что такое курсор?*

1. Указатель на экране
2. Звуковой сигнал
3. Название папки

4. *Какая клавиша используется для удаления символа слева от курсора?*

1. Delete
2. Backspace
3. Enter

5. *Какая комбинация клавиш копирует выделенный текст?*

1. Ctrl+X
2. Ctrl+C
3. Ctrl+V

6. *Что такое алгоритм?*

1. Последовательность действий для достижения цели
2. Имя файла
3. Вид компьютера

7. *Какая программа позволяет просматривать веб-страницы?*

1. Блокнот

2. Браузер

3. Калькулятор

8. *Что нельзя делать в интернете?*

1. Сообщать личные данные незнакомцам

2. Смотреть обучающие видео

3. Искать информацию для проекта

9. *Что такое ИИ (искусственный интеллект)?*

1. Программа, которая сама учится решать задачи

2. Игрушечный робот

3. Новый вид компьютера

10. *Для чего можно использовать GigaChat?*

1. Только для развлечений

2. Как помощника для генерации идей и проверки информации

3. Для скачивания игр

Критерии оценки:

- 9–10 правильных ответов – высокий уровень.
- 6–8 – средний уровень.
- 0–5 – низкий уровень (требуется дополнительное внимание

на первых занятиях).

Практическое задание

Обучающемуся предлагается за 10–15 минут выполнить на компьютере:

1. Создать на рабочем столе папку с именем «Моя работа».

2. В этой папке создать текстовый документ (Блокнот или WordPad) и написать в нём своё имя и возраст.

3. Сохранить документ и закрыть его.

4. Открыть браузер, найти в поисковой системе картинку «робот» и сохранить её в созданную папку.

Модуль «Программирование роботов»

Пример входного тестирования

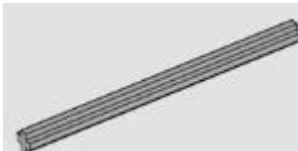
(Максимальное количество баллов – 10)

1. Назовите датчик из набора LEGO Spike Prime? (1 балл)



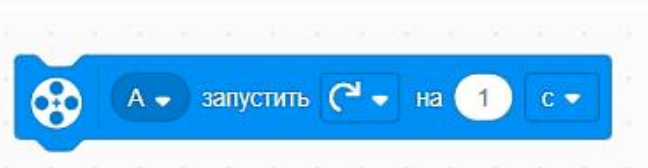
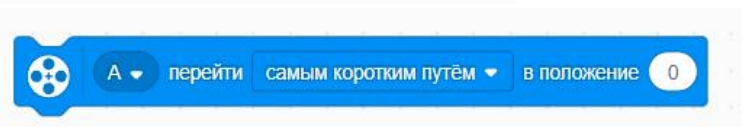
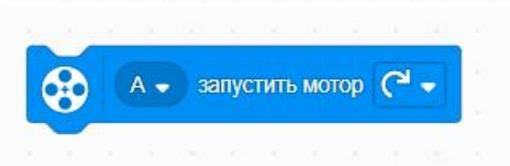
1. мотор
2. датчик цвета
3. датчик расстояния
4. камера

2. Как называется данная деталь? (1 балл)



1. балка
2. соединительный пин
3. ось
4. зубчатое колесо

3. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время? (2 балла)



4. Как называется данная деталь? (1 балл)



1. Ось на 5
2. Балка на 5
3. Кирпичик 1x5
4. Соединительная балка

5. Соедините линией блок с семьей, к которой они относятся (2 балл).

	Управление
	События
	Датчики
	Моторы
	Операторы
	Движение

6. Найди деталь «датчик силы» из набора LEGO Spike Prime (1 балл).



7. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе?

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? (2 балл)



- 2 МИНУТЫ
- 30 СЕКУНД
- 1 МИНУТА
- 2 МИНУТЫ 30 СЕКУНД

Модуль «Промышленная робототехника»

Пример входного тестирования

(Максимальное количество баллов – 10)

1. Напишите 3 основных закона робототехники. (1 балл).

Ответ:

2. Программа это –(1 балл).

Ответ:

3. Укажите сферы применения промышленных робототехнических систем (1 балл)

Ответ:

4. Объясните простыми словами что такое язык программирования.
(1балл)

Ответ:

5. Для чего программисты придерживаются одного стандарта оформления кода, к примеру в Python это PEP-8? (1 балл).

Ответ:

6. Что означает словосочетание кроссплатформенная программа?
(1 балл).

Ответ:

7. Найдите расстояние на плоскости от точки $A(10,5)$ до точки $B(15, 7)$ (1 балл).

Ответ:

8. Чем отличаются промышленные роботы от мобильных (2 балл).

Ответ:

9. Виды промышленных роботов (1 балл).

Ответ:

Модуль «Программирование на Python»

Пример входного тестирования

(Максимальное количество баллов 20).

1. Язык программирования Python подходит для разработки: (1 балл)

1. Ничего из этого
2. Компьютерных и мобильных приложений
3. Все вышеперечисленное
4. Аналитика и машинное обучение
5. Игр

2. Что хранит в себе переменная? (1 балл)

1. Тип
2. Имя
3. Длину своего значения
4. Значение

3. Что обозначает тип данных `int`? (2 балла)

1. Вещественное
2. Строковое
3. Логическое
4. Целочисленное

4. Выберите правильную запись оператора присваивания (1 балл)

1. `10 = x`
2. `y = 7,8`
3. `x = 5`
4. `a == b + x`

5. Укажите оператор ввода: (1 балл)

1. `input()`
2. `random()`
3. `int()`
4. `print()`

6. Сколько возможных значений у переменной типа `bool`? (2 балла)

1. Бесконечность не предел
2. 10
3. 2
4. 4

7. Оператор цикла в языке `Python` (3 балла)

1. `print`
2. `while`
3. `if`
4. `for`

8. Для чего нужен оператор *break*? (2 балла)

1. Для поломки компьютера
2. Для удаления программы
3. Для выхода из цикла
4. Для завершения программы

9. Напишите программу которая принимает 1 число и выводит 3 следующих за ним числа (3 балла)

10. Напишите программу которая принимает 10 различных чисел и выводит 2 списка: отрицательных и положительных (4 балла)

Модуль «Программирование квадрокоптеров»

Входящая диагностика реализуется в форме собеседования
(максимальное количество баллов 5)

Примерные вопросы:

1. Аэродинамика — это?
2. Атмосферой называют?
3. Каких газов больше в нижних слоях атмосферы?
4. Тропосфера — это?
5. Квадрокоптеры — это?

Примерные ответы:

1. Наука об общих законах движения газа (преимущественно воздуха), а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами.

2. Газовую оболочку, которая благодаря воздействию гравитационного поля Земли удерживается ею и вращается вместе с планетой как единое целое.

3. Азота, кислорода.

4. Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 8 км над полюсами и 18 км над экватором).

5. Коптер с радиоуправлением.

Модуль «Системное администрирование»

Пример входного тестирования

(максимальное количество баллов 20)

1. В чем заключается недостаток развертывания одноранговой сети?
(2б)

- А) трудность настройки;
- Б) отсутствие централизованного администрирования
- В) высокая сложность;
- Г) дороговизна.

2. Зачем нужен IP-адрес? (2б)

- А) Позволяет определить физическое расположение центра обработки данных.
- Б) Позволяет определить место в памяти, из которого запущена программа.
- В) Позволяет определить обратный адрес для ответных электронных писем.
- Г) Позволяет определить источник и место назначения пакетов данных.

3. Покупатель размещает смартфон рядом с терминалом оплаты в магазине, и плата за покупки успешно осуществляется. Какой тип беспроводной технологии использовался? (2б)

- А) Bluetooth
- Б) NFC
- В) Wi-Fi
- Г) 3G

4. Сетевой кабель какого типа обычно используется для подключения офисных компьютеров к локальной сети? (2б)

- А) коаксиальный кабель;
- Б) витая пара;

В) волоконно-оптический кабель;

Г) полимерный волоконно-оптический кабель.

5. Каковы преимущества использования волоконно-оптического кабеля для подключения устройств? Выберите два варианта. (2б)

А) Волоконно-оптический кабель устойчив к электромагнитным и высокочастотным помехам.

Б) Длина волоконно-оптического кабеля может достигать нескольких километров.

В) В волоконно-оптическом кабеле используется дополнительное экранирование для защиты медных проводов.

Г) Волоконно-оптический кабель удобен в установке.

Д) Волоконно-оптический кабель обычно используется в небольших корпоративных и домашних сетях.

6. Функции каких двух уровней модели OSI соответствуют уровню сетевого доступа модели TCP/IP? Выберите два варианта. (2б)

А) уровень приложений;

Б) физический;

В) транспортный;

Г) сетевой;

Д) канальный.

7. Каков минимальный размер допустимого кадра Ethernet? (2б)

А) 48 байт;

Б) 64 байт;

В) 96 байт;

Г) 128 байт. (2б)

8. К специалисту по компьютерным сетям обратились для разработки схемы IP-адресации в сети заказчика. В сети будут использоваться IP-адреса

из сети 192.168.30.0/24. Специалист выделяет 254 IP-адреса для хостов в сети, но исключает IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24. Почему специалист должен исключить эти два IP-адреса? (2б)

А) IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24 зарезервированы для серверов электронной почты и DNS-серверов.

Б) IP-адреса 192.168.30.0/24 и 192.168.30.255/24 зарезервированы для внешних подключений к Интернету.

В) IP-адрес 192.168.30.0/24 является сетевым IP-адресом, а 192.168.30.255/24 — широковещательным IP-адресом.

Г) 192.168.30.0/24 является IP-адресом, зарезервированным для основного шлюза, а 192.168.30.255/24 — IP-адресом, зарезервированным для DHCP-сервера.

9. Какой протокол используется для автоматического назначения IP-адресов хостам? (2б)

А) DNS

Б) NAT

В) DHCP

10. Каковы три преимущества использования частных IP-адресов и NAT? (2Б)

Выберите три варианта.

А) экономит зарегистрированные публичные IP-адреса;

Б) уменьшает загрузку ЦП на клиентских маршрутизаторах;

В) создает несколько публичных IP-адресов;

Г) скрывает частную адресацию локальной сети от внешних устройств, подключенных к Интернету;

Д) разрешает расширение локальной сети без использования дополнительных публичных IP-адресов;

Е) повышает производительность маршрутизатора, подключенного к Интернету.

Модуль «Геймдев»

Входящая диагностика реализуется в форме собеседования
(максимальное количество баллов 10)

Примеры вопросов:

1. Где применяют трехмерную графику?
2. В каких программах можно создать 3D-мо
3. Из каких элементов состоит полигональная модель?
4. Что такое рендеринг?
5. Как называется вид 3D моделирования с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами?
6. Что такое трассировка лучей?

Модуль «Основы моделирования и прототипирования»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов 40)

1. *Чертёж - это*
 - a) документ, предназначенный для разового использования в производстве, содержащий изображение изделия и другие данные для его изготовления;
 - b) графический документ, содержащий изображения предмета и другие данные, необходимые для его изготовления и контроля;
 - c) наглядное изображение, выполненное по правилам аксонометрических проекций от руки, на глаз.
2. *Транспортир - это*
 - a) Инструмент для градусного измерения и вычерчивания углов
 - b) инструмент для рисования прямых линий
 - c) инструмент для вычерчивания окружностей
3. *Условное изображение, выполненное с помощью чертежного инструмента, называется...*
 - a) чертежом
 - b) эскизом
 - c) техническим рисунком
4. *Формат А4 соответствует размерам (мм) ...*
 - a) 296×420
 - b) 210×297
 - c) 420×596
5. *Масштаб – это расстояние между точками на плоскости*
 - a) Да
 - b) Нет
6. *К масштабам увеличения относятся...*
 - a) 2:1;

- b) 1:100;
- c) 1:2;
- d) 20:1.

7. Основная надпись должна быть расположена

- a) в левом верхнем углу формата
- b) в правом нижнем углу формата
- c) в зависимости от положения формата
- d) в левом нижнем углу формата.

8. К масштабам уменьшения относятся...

- a) 1:2
- b) 2,5:1
- c) 1:4
- d) 40:1

9. Условное изображение, выполненное от руки с соблюдением пропорций, называется...

- a) чертежом
- b) эскизом
- c) техническим рисунком

10. Масштаб 1:100 обозначает, что 1 мм на чертеже соответствует действительному размеру, равному...

- a) 100 мм
- b) 100 см
- c) 100 м
- d) 100 дм

11. Размеры на чертежах проставляют в...

- a) мм
- b) см
- c) дм
- d) без разницы, указывают единицы измерения.

12. При масштабе изображения 1:2 размеры детали на чертеже должны быть указаны...

- a) увеличенными в 2 раза
- b) действительными размерами детали
- c) уменьшенными в 2 раза

13. Буквой *R* обозначается...

- a) расстояние между любыми двумя точками окружности;
- b) расстояние между двумя наиболее удаленными

противоположными точками;

- c) расстояние от центра окружности до точки на ней.

14. Перечислите основные типы резьб

15. Перечислить 5 основных линий чертежа

Модуль «Разработка VR/AR-приложений»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов 40)

1. Что такое дополненная реальность?
2. На чем основывается оптический трекинг?
3. В чем заключается отличие дополненной реальности от смешанной?
4. Что такое полигональная сетка?
5. Что такое модификаторы?
6. Что такое рендер?
7. Клавиша 7 (NumPad) в Blender служит для?
8. Для чего в Blender используется трехмерный курсор (3D-курсor)?
9. Для чего в Blender служит клавиша«S»?

10. Что такое MR? Что такое переменная?
11. Что такое Vector3? Что такое float?
12. Каково условие выполнения конструкции "if"?
13. Что означает ошибка "MissingReferenceException"?
14. Unity - это...
15. Зачем нужна вкладка Project? Зачем нужна вкладка Hierarchy?
16. В чем разница между Scene View и Game View? Выберите наиболее верный вариант.
17. Что такое Transform? Что такое Collider?
18. Что такое Текстура? Что такое Prefab?
19. В чем разница между локальными (Local) и глобальными (World) координатами?
20. Что такое шейдер (Shader)?
21. Что делает компонент меш рендерер (Mesh Renderer)?
22. Что такое карта нормалей (Normal Map)? Что такое Asset Store?
23. CharacterController проваливается сквозь землю. Что делать?
24. Что такое «компиляция»?
25. Что такое Rigidbody? Что такое альфа-канал (Alpha Channel)?
26. Как обратиться к значению ввода относительно горизонтальной оси?
27. Как обратиться к позиции текущего объекта? Как обратиться к скорости объекта?
28. Приведите пример, описывающий технологию AR/MR дополненную/смешанную реальность?
29. Что такое low-poly модель?
30. Что такое движок?
31. Как проще «оживить» дракона в VR?
32. Какое из устройств выдаст лучшую графику? (шлем для ПК, автономный шлем, шлемы для мобильных телефонов)
33. Вы решили сделать рабочий симулятор для обучения системных администраторов: в VR они должны будут обходить серверные стойки,

аккуратно переключать кабели между портами, доставать жесткие диски и ремонтировать мелкие детали.

Какое из перечисленных устройств (HTC Vive, Oculus Quest, HTC Vive Focus) вам точно НЕ подойдет?

34. Вы пришли на выставку, где производитель мороженого проводит маркетинговую акцию для детей: они попадают в волшебную страну и смотрят увлекательный видеорассказ о том, как изготавливается крем-брюле и другие холодные десерты.

Можно ли использовать в ходе такой акции шлем для мобильного телефона?

35. Вы решили сделать простой VR-тренажер, чтобы обучить новых коллег в своей компании общению с клиентами. Вы понимаете, что новичков много, <<крутая>> графика вам не нужна, вся игра будет строиться на коротких диалогах, а пользователи будут сидеть за столом и выбирать варианты ответа простым нажатием на кнопку контроллера.

Подойдет ли мобильный шлем наподобие Samsung Gear VR или Google Daydream для решения этой задачи?

36. Итак, для предыдущего проекта вы уже выбрали оборудование (мобильный шлем), базовый сценарий (коммуникативный тренажер с диалогами и простыми механиками) и цель (научить сотрудников общаться с клиентами).

Нужно ли вам делать прототип?

37. Верно ли утверждение: <<Эта технология еще в новинку, демонстрация продуктов в виртуальной реальности производит сильнейший эффект на потребителей, поэтому в маркетинге рекомендуется использовать VR>>?

38. Что составляет львиную долю стоимости разработки VR-пр

39. Какое из этих утверждений неверно?

- Чем больше сцен, тем дороже разработка;
- Чем реалистичнее графика, тем дороже разработка;

- Чем больше нужно использовать 3D-сканирование, тем дешевле разработка.

40. Использование какой технологии позволяет существенно сократить время проектирования модели помещения по заданным размерам?

Модуль «Мобильная и веб-разработка»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов – 40)

Задача 1 (5 баллов)

Вычислить $a+b$

Исходные данные a и b

Пример

Исходные данные	Результат
1 5	6

Задача 2 (5 баллов)

Локализаторы стараются перевести игру, но исключить все числа, заменив их на слова. Они составили таблицу, в которой указали правила замены чисел, обозначающих количество монстров, на существительные и местоимения:

Количество	Обозначение на русском языке	Обозначение на языке аиндилгьяква
от 1 до 4	несколько	few
от 5 до 9	немного	several
от 10 до 19	отряд	pack
от 20 до 49	толпа	lots
от 50 до 99	орда	horde

от 100 до 249	множество	throng
от 250 до 499	сонмище	swarm
от 500 до 999	полчище	zounds
от 1000	легион	legion

Помогите локализаторам автоматизировать процесс — напишите программу, которая по количеству монстров выдаст соответствующее этому количеству слово.

Исходные данные

В единственной строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 2000$) — количество монстров.

Результат

Выведите слово, соответствующее данному количеству монстров на языке аиндильяква.

Примеры

Исходные данные	Результат
7	several
40	lots

Задача 3 (10 баллов)

Необходимо обработать боевой космический корабль. Известно, что на обработку одного квадратного метра панели требуется 1 нанограмм сульфида. Всего необходимо обработать N прямоугольных панелей размером A на B метров. Вам необходимо как можно скорее подсчитать, сколько всего сульфида необходимо на обработку всех панелей «Энии». И не забудьте, что панели требуют обработки с обеих сторон.

Исходные данные

Единственная строка содержит целые числа N ($1 \leq N \leq 100$), A ($1 \leq A \leq 100$), B ($1 \leq B \leq 100$).

Результат

Выведите вес необходимого для обработки сульфида тория в нанограммах.

Пример

Исходные данные	Результат
5 2 3	60

Задача 4 (10 баллов)

n школьников делят k яблок поровну, неделящийся остаток остается в корзинке. Сколько яблок достанется каждому школьнику? Сколько яблок останется в корзинке?

Исходные данные

Программа получает на вход числа n и k и должна вывести искомое количество яблок (два числа).

Результат

Выведите два числа. Сколько яблок достанется каждому школьнику? Сколько яблок останется в корзинке?

Примеры

Исходные данные	Результат
6 50	8 2

Задача 5 (10 баллов)

Дан список чисел. Выведите все элементы списка, которые больше предыдущего элемента.

Исходные данные

Программа получает на вход список одной строкой.

Результат

Элементы списка, больше предыдущего.

Примеры

Исходные данные	Результат
1 5 2 4 3	5 4

Модуль «Основы алгоритмики и логики»

Пример промежуточного контроля

Тема творческой работы: «Умный помощник на основе искусственного интеллекта»

Задача: создать проект в PictoBlox, который демонстрирует работу минимум трёх ИИ-расширений из изученных:

- Распознавание карточек
- Машинное обучение (классификация изображений или поз)
- QR-код сканер
- Данные о погоде
- Физика (альфа)
- Video player

Проект должен иметь **интерактивный сценарий**, объединяющий выбранные расширения в единую историю или полезное приложение. Например:

- **«Космическая станция»:** распознавание карточки с планетой → QR-код открывает информацию о погоде на этой планете → физическая симуляция гравитации.
- **«Умный экскурсовод»:** машинное обучение распознаёт жест (показ налево/направо) → видео о достопримечательности → QR-код со ссылкой на карту.
- **«Эко-помощник»:** распознавание карточки «бутылка» → запуск видео о переработке → вывод данных о погоде для оптимального дня сдачи отходов.

Дополнительные требования:

1. Проект должен содержать элемент, созданный или скачанный и интегрированный в PictoBlox (например, как спрайт или фон). Допускается экспорт модели в формате PNG и импорт в проект.
2. В проекте должны быть **комментарии** (пояснения к коду) или **пользовательские инструкции** (текст на экране), демонстрирующие понимание логики программы.
3. В процессе работы разрешается использовать **GigaChat** или другие ИИ-сервисы для генерации идей, уточнения последовательности логики, но **финальная сборка и дизайн должны быть созданы самостоятельно**.

Критерии оценки (3-балльная система)

Критерий	1 балл	2 балла	3 балла
1. Функциональность ИИ-расширений	Использовано 1–2 расширения, но работают некорректно или не связаны между собой.	Использовано 2 расширения, они работают корректно, но взаимодействие между ними минимально.	Использовано 3 и более расширений, все работают стабильно, логически связаны в едином сценарии.
2. Качество интеграции модели	Модель отсутствует или	Модель присутствует, но не	Модель органично встроена (например,

Критерий	1 балл	2 балла	3 балла
	не интегрирована в проект.	взаимодействует с элементами проекта (просто фон/спрайт).	анимирована, реагирует на события), демонстрирует навыки 3D-моделирования.
3. Креативность и сложность сценария	Сценарий примитивный (например, последовательное выполнение действий без логики).	Сценарий интересный, но с небольшими логическими недочётами или шаблонный.	Сценарий оригинальный, имеет нестандартное решение, хорошо продуман, может содержать несколько ветвей.
4. Техническая реализация (качество кода, отсутствие ошибок)	Код содержит критические ошибки, проект не запускается или «зависает».	Код работает, но есть незначительные ошибки (например, некорректное отображение текста, редкие сбои).	Код чистый, структурированный, ошибки отсутствуют, проект выполняется без сбоев.
5. Навыки работы с ИИ-помощниками (GigaChat и др.)	Обучающийся не использовал ИИ-помощников или использовал для бездумного копирования кода без понимания.	Использовал ИИ для уточнения идей или отдельных команд, но не продемонстрировал понимания полученного кода.	Использовал ИИ осознанно (генерация идей, проверка синтаксиса, структурирование), может объяснить, как применял полученную информацию.
6. Соблюдение требований к оформлению (комментарии, инструкции)	Комментарии отсутствуют, инструкции непонятны или отсутствуют.	Есть минимальные комментарии, инструкции частично присутствуют.	Код хорошо прокомментирован, на экране есть понятные подсказки для пользователя.
7. Презентация проекта (краткий рассказ о работе)	Не может объяснить, как работает проект, путается в терминах.	Объясняет в целом, но затрудняется ответить на вопросы о технических деталях.	Чётко и уверенно объясняет логику, демонстрирует понимание всех использованных расширений и

Критерий	1 балл	2 балла	3 балла
			технологий.

Итоговая оценка формируется как сумма баллов по всем критериям. Максимальный балл – **21** (7 критериев × 3 балла).

Уровни освоения:

- **Высокий:** 18–21 балл
- **Средний:** 11–17 баллов
- **Низкий:** 0–10 баллов

Процедура проведения

1. **Вводная часть:** педагог объясняет задание, демонстрирует возможные идеи, напоминает критерии оценки. Выдаются ссылки на ресурсы (PictoBlox, MagicVoxel, QR-коды, карточки для распознавания).

2. **Самостоятельная работа:** обучающиеся работают над проектом. Педагог консультирует, но не даёт готовых решений. По желанию можно использовать GigaChat (педагог наблюдает за осознанностью использования).

3. **Защита / демонстрация (оставшееся время):** каждый обучающийся (или группа, если работа парная) представляет проект (3–5 минут). Показывает работу, объясняет, какие расширения использовал, как интегрировал 3D-модель, как применял ИИ-помощников.

4. **Оценивание:** педагог заполняет оценочный лист (см. ниже) для каждого обучающегося. При групповой работе оценка может быть индивидуальной с учётом вклада каждого.

Оценочный лист промежуточного мониторинга

ФИО	Критерии (баллы)							Сумма	Уровень
	1. Функциональность ИИ-расширений	2. Интеграция 3D-модели	3. Креативность сценария	4. Техническая реализация	5. Работа с ИИ-помощниками	6. Оформление (комментарии)	7. Презентация		

ФИО	Критерии (баллы)							Сумма	Уровень
Обучающийся 1	3	2	3	2	2	3	3	18	высокий
Обучающийся 2	2	1	2	2	1	2	2	12	средний

Дополнительные материалы для выполнения работы

- ***Карточки для распознавания:*** распечатанные изображения (животные, транспорт, предметы) с чёткими контурами.
- ***QR-коды:*** ссылки на интересные факты, видео, погодные сайты.
- ***Модели в MagicVoxel:*** обучающиеся могут использовать ранее созданные на занятиях модели или создать новую в рамках работы.
- ***Инструкция по работе с GigaChat:*** краткая памятка «Как задавать вопросы ИИ для помощи в проекте» (например: «Придумай сценарий для игры с распознаванием карточек», «Напиши пример, какие блоки взять для получения погоды в PictoBlox», «Какие блоки использовать для физики?»).

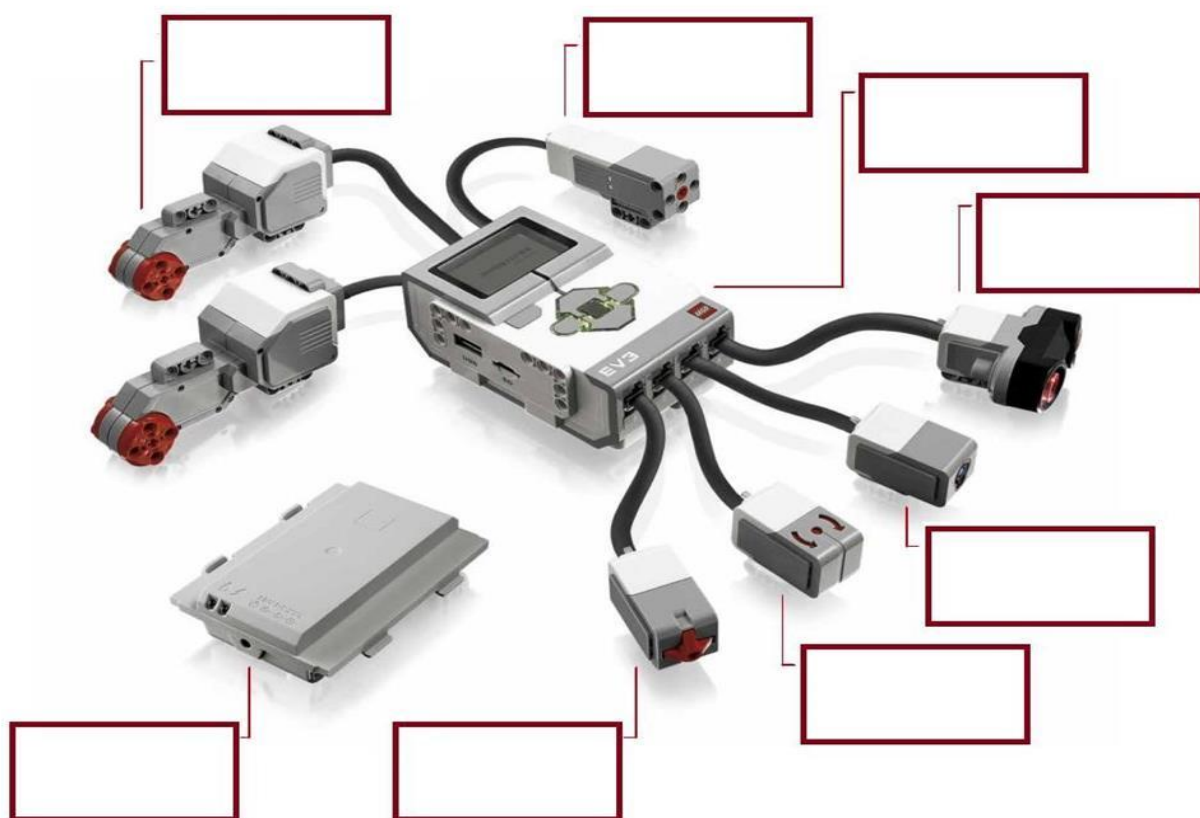
Модуль «Программирование роботов»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов – 40)

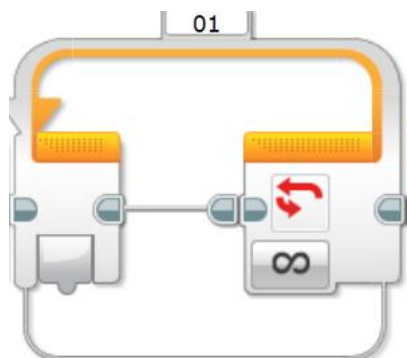
Задание 1 «Элементы комплекса LEGO MINDSTORMS EV3»

Укажите в специально отведённых местах название основных элементов робототехнического комплекса LEGO MINDSTORMS Education EV3: *(15 баллов)*.

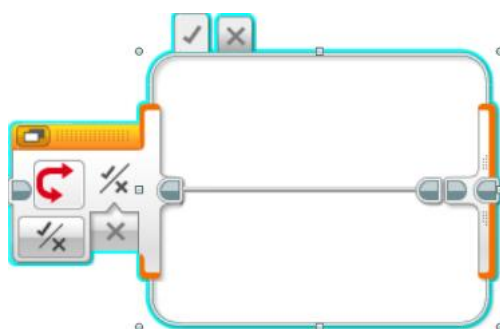


Задание 2

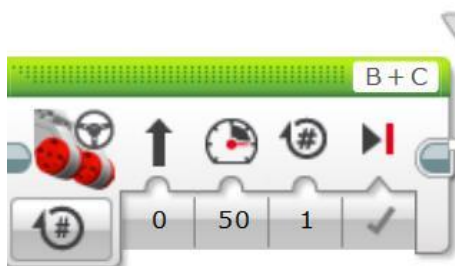
1. Соедините линиями блок и их название (10 баллов)



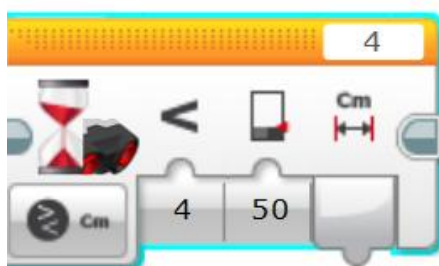
Рулевое управление



Ожидание
ультразвукового датчика



Цикл



Ультразвуковой датчик



Переключатель

Задание 3 «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»

Заполните таблицу: (15 баллов)

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				

2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Модуль «Промышленная робототехника»

Промежуточный контроль

(максимум 40 баллов)

Задание: перенести два кубика из базы для заготовок 1 в базу для заготовок 2. Для переноса кубиков используйте роботизированный промышленный манипулятор. Время на выполнения программы 15 минут. Программа пишется на пульте. К началу работы над выполнением задания манипулятор и заготовки будут находится в исходном положении, а также готовы к работе.

ФИО	Программа запустилось/нет (5 баллов)	Программа выполнена качественно (15 баллов) *	Перенесен 1 кубик (4 балла) Перенесено 2 кубика (8 баллов)	Программа сдана досрочно (5 баллов) ***	Входе выполнения задания соблюдались ТБ (3 балла)	Не было внештатной остановки или брака (4 балла) **	Итоговый балл
-----	--------------------------------------	---	---	---	---	---	---------------

*(кубик положен аккуратно, 6 точек, последовательность действий захвата: открыть-закрыть-открыть) за каждый пункт 4 балла

****любая ошибка вызванная деятельностью обучающегося считается внештатной остановкой**

*****Программа считается выполненной только тогда, когда перенесено два кубика.**

Модуль «Программирование на Python»

Пример промежуточного контроля

(максимум 40 баллов)

1. Маленький зелёный человечек за добрые дела может отблагодарить скромным серебряным шиллингом, который будет возвращаться к владельцу, а жадине может подарить золотой, который скоро превратится в кусок коры или рассыплется пеплом. Напишите программу для определения подарка от лепрекона. Вводятся строки: **добрый**, **злой** или **Какой подарок?** пока не будет введена пустая строка. Считается количество введенных строк разного типа и на вопрос о подарке выводится ответ. Если строк **добрый** было больше, чем строк **злой**, и последняя строка **добрый**, то подарок **серебряный шиллинг**. Если больше было строк **злой** и такая же последняя введенная, то подарок – **золотой**. Если вопрос задан при неопределенном значении подарка, выводится: **Ах, не знаю!** и программа завершает работу. После каждого вопроса строки считаются заново (8 баллов).

2. Для скорохода и семь миль не крюк. Напишите программу, которая считает пройденные мили и каждый раз выводит сообщение: **Пройдена <номер> миль**. Кроме случая, когда количество пройденных миль кратно 7. Тут надо вывести: **Крюк!** и начать считать мили заново. Вводится количество миль. Вывести строки в описанном порядке (8 баллов).

3. Выведите **n** строк по **n** чисел от 1 до n^2 через символ табуляции (8 баллов).

4. Напишите программу, которая находит сумму степеней всех чисел от 1 до n , степень каждого числа i находится как сумма чисел той же четности, что и само число i , от 1 до i : $11+22+31+3+42+4+51+3+5+\dots$ (8 баллов)

5. Гусь стоит 25 пиастров, утка – 10, а курица 7. Всего нужно купить n птиц, а в наличии есть m пиастров. Сколько каких птиц можно купить на эти деньги? Вводится два числа – n и m . В произвольном порядке вывести все возможные варианты количества птиц, которых можно купить на все деньги, если их общее количество равно заданному. В каждой строке сначала количество гусей, затем уток и потом кур (8 баллов).

Модуль «Программирование квадрокоптеров»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов 40)

Задание I. Выберите один правильный вариант ответа (обведите кружком).

1. *Комплекс управления БПЛА состоит?*

А) нку, БКУ

Б) нку, жгу, Глонасс

В) пункта управления БПЛА, бортового оборудования, телеметрического оборудования

Г) наземного пункта управления Глонасс

2. *Графическое управляющее программное обеспечение (ПО) осуществляет?*

А) программирование маршрута и отображение параметров полёта

Б) ручное управление БПЛА

В) отображение полета на дисплее

Г) командное управление полетом

3. *Причина ошибок СНС со временем?*

А) дрейф гироскопов

Б) ошибки Глонасс

В) ошибки автопилота

Г) ошибки бортовой вычислительной машины

Задание II. Выберите правильные ответы (обведите их кружком).

1. *Акселерометр это?*

А) устройство, анализирующее ускорение устройства в трех плоскостях

Б) устройство, анализирующее скорость устройства в трех плоскостях

В) устройство, стабилизации в трех плоскостях (x, y, z).

Г) устройство, анализирующее координаты БПЛА в трех плоскостях (x,

2. *Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль?*

А) для передачи фото и видео файлов

Б) для стабилизации полета дрона

В) для определения координат дрона

Г) для управления движением дрона

3. *First Person View?*

А) одно из направлений радиоуправляемого авиамоделизма

Б) прием с модели видео изображения по дополнительному видеорадиоканалу в режиме реального времени.

В) ручное управление дроном

Г) оператор управления дроном

4. *Что такое QNX?*

А) операционная система БПЛА.

Б) мультиплатформенной система БПЛА,

В) программа управления полетом

Г) система счисления БПЛА

5. *Конвертопланы — это?*

А) Беспилотник, который садится и взлетает 'по вертолетному' за счет поворота его двигателей

Б) грузовой летательный беспилотник.

В) беспилотный автомобиль

Г) беспилотная ракета

6. *Тейлситтеры — это?*

А) Беспилотник вертикального взлёта, который, оказавшись в воздухе, поворачивается горизонтально и летит, как дрон самолет

Б) беспилотник — типа вертолет,

В) биологический беспилотник

Г) грузовой беспилотник

7. *Тропопауза - это?*

А) переходные зоны между основными слоями атмосферы)

Б) отделяет тропосферу от следующего слоя_стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 55 км

В) отделяет тропосферу от следующего слоя –стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 100 км

Г) отделяет тропосферу от следующего слоя_стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 10 км

8. *Гироскоп это?*

А) устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации БПЛА, относительно инерциальной системы отсчета

Б) устройство для определения направления БПЛА в пространстве

В) устройство для измерения скорости БПЛА

Г) устройство для измерения дальности полета БПЛА

9. *Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете?*

А) блок инерциальной навигационной системьт;

Б) блок стабилизации полета

В). Блок управления полетом

Г) блок измерения углов стабилизации

10. *Инерциальная система на основе спутников Глонасс?*

А) Определение координат земных объектов и БПЛА с использованием электронных карт местности

Б) Определение координат объектов и Глонасса с использованием земных пунктов управления

В) Определение навигационных параметров БПЛА с использованием приборов Глонасса

Г) Определение параметров на основе гироскопов на станциях Глонасс.

Модуль «Системное администрирование»

Пример промежуточного тестирования

(максимальное количество баллов 40)

1. *Зачем устройство уровня 3 выполняет логическую операцию и для IP-адреса назначения и маски подсети? (3б)*
 - 1) чтобы определить широковещательный адрес сети назначения;
 - 2) чтобы определить узловую часть адреса узла назначения;
 - 3) чтобы определить ошибочные кадры;
 - 4) чтобы определить сетевую часть адреса сети назначения.
2. *Укажите диапазоны IP-адресов, зарезервированных для внутреннего частного использования. Выберите три варианта. (3б)*
 - 1) 10.0.0.0/8
 - 2) 64.100.0.0/14
 - 3) 127.16.0.0/12
 - 4) 172.16.0.0/12
 - 5) 192.31.7.0/24
 - 6) 192.168.0.0/16
3. *Какие три адреса являются действующими публичными? Выберите три варианта. (3б)*

1) 198.133.219.17

2) 192.168.1.245

3) 10.15.250.5

4) 128.107.12.117

5) 192.15.301.240

6) 64.104.78.227

4. К какому типу относится адрес IPv6 FE80::1? (3б)

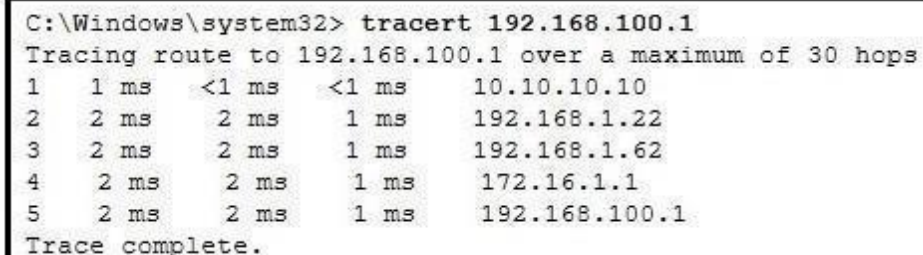
1) loopback4;

2) локальный адрес канала;

3) групповой адрес;

4) глобальный индивидуальный адрес.

5. Посмотрите на изображение. Исходя из результата команды, какие два утверждения о связи по сети являются верными? Выберите два варианта. (3б)



```
C:\Windows\system32> tracert 192.168.100.1
Tracing route to 192.168.100.1 over a maximum of 30 hops
  0  1 ms  <1 ms  <1 ms   10.10.10.10
  1  2 ms   2 ms   1 ms   192.168.1.22
  2  2 ms   2 ms   1 ms   192.168.1.62
  3  2 ms   2 ms   1 ms   172.16.1.1
  4  2 ms   2 ms   1 ms   192.168.100.1
Trace complete.
```

1) имеется связь между данным устройством и устройством по адресу 192.168.100.1;

2) связь между двумя этими узлами позволяет выполнять вызовы видеоконференцсвязи;

3) между этим устройством и устройством по адресу 192.168.100.1 имеется 4 транзитных узла;

4) среднее время передачи данных между двумя узлами составляет 2 мс;

5) на этом узле шлюз по умолчанию не настроен.

6. Какая подсеть будет содержать адрес 192.168.1.96 в качестве

пригодного для использования адреса узла? (3б)

- 1) 192.168.1.64/26
- 2) 192.168.1.32/27
- 3) 192.168.1.32/28
- 4) 192.168.1.64/29

7. *Какому количеству узлов можно назначить адреса в сети с маской 255.255.255.248? (3б)*

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 8
- 4) 14
- 5) 16
- 6) 254

8. *Какое утверждение об адресации с использованием масок подсети произвольной длины верно? (2б)*

- 1) все подсети имеют одинаковый размер;
- 2) размеры подсетей могут различаться в зависимости от требований;
- 3) подсети могут разбиваться на подсети только один раз;
- 4) для создания дополнительных подсетей биты возвращаются, а не заимствуются.

9. *Посмотрите на изображение. Рассмотрим IP адрес 192.168.10.0/24, назначенный зданию школы. В самой большой сети в этом здании — 100 устройств. Если 192.168.10.0 является номером наибольшей сети, какой будет номер у следующей по размеру сети, состоящей из 40 устройств? (3б)*

- 1) 192.168.10.0

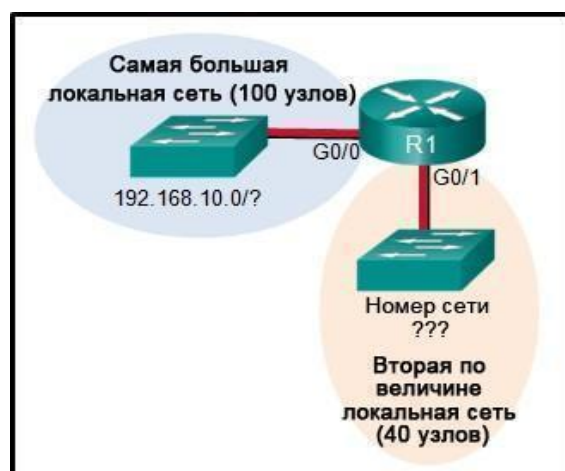
2) 192.168.10.128

3) 192.168.10.192

4) 192.168.10.224

5) 192.168.10.240

10. В каких двух ситуациях протокол UDP следует предпочесть протоколу TCP в качестве транспортного протокола? Выберите два варианта. (3б)



- 1) когда приложениям необходимо гарантировать, что пакет будет получен целиком, в правильном порядке, без дублирования;
- 2) когда необходим более быстрый механизм доставки;
- 3) когда дополнительные накладные расходы не являются проблемой;
- 4) когда приложениям не нужно гарантировать доставку данных;
- 5) когда номера портов назначения являются динамическими.

11. Какая важная информация добавляется к заголовку транспортного уровня TCP/IP для обеспечения обмена данными и подключения к удаленным сетевым устройствам? (3 б)

- 1) параметры времени и синхронизации;
- 2) номера портов назначения и источника;

- 3) физические адреса назначения и источника;
- 4) логические сетевые адреса назначения и источника.

12. Какой механизм TCP позволяет предотвратить перегрузку сети? (2б)

- 1) трехстороннее квитирование;
- 2) пара сокетов;
- 3) двухстороннее квитирование;
- 4) скользящее окно.

13. Какие три утверждения характеризуют протокол UDP? Выберите три варианта. (3б)

- 1) UDP обеспечивает основные функции транспортного уровня без установления соединения.
- 2) UDP обеспечивает быструю передачу данных уровня 3 с установлением соединения.
- 3) UDP использует протоколы уровня приложений для выявления ошибок.
- 4) UDP — это протокол с низкими накладными расходами, который не поддерживает механизмы упорядочения или управления потоком.
- 5) UDP использует протокол IP для выявления и устранения ошибок.
- 6) UDP предоставляет сложные механизмы управления потоком.

14. Какие две функции принадлежат уровню представления? Выберите два варианта ответа. (3б)

- 1) компрессия;
- 2) адресация;
- 3) шифрование;
- 4) управление сеансами;

- 5) аутентификация.
- 6) SNMP

Модуль «Геймдев»

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество 40 баллов)

1. *Игровая механика – это ... (2 балла)*
 1. способ взаимодействия с игровыми объектами в рамках правил игры;
 2. действия игрока, которые совершаются за рамками сражений или покупки ресурсов в магазине или его аналоге;
 3. метод разработки внутриигровых событий;
 4. код, который отвечает за интерактивное взаимодействие между игроком и игрой.
2. *Игровой процесс – это ... (2 балла)*
 1. процесс использования игроком набора механик для решения игровых задач;
 2. полный цикл запуска игры, начиная от запуска игрового устройства и заканчивая выключением;
 3. полный цикл игровой разработки;
 4. все, что имеет отношение к взаимодействию с играми.
3. *Гейм-дизайнеру нужно знать теорию вероятности для того, чтобы ... (2 балла)*
 1. рассчитывать вероятностные характеристик игровых систем в контексте балансировки игры;
 2. оценивать вероятности происходящих событий во время плейтестов;
 3. работать над играми в жанрах RPG, RTS и MOBA;

4. иметь возможность работать над играми для игровых автоматов и аркад.

4. *Говоря о связи игровой механики с геймплеем игры, можно утверждать, что ... (2 балла)*

1. игровая механика является непосредственной частью геймплея;
2. это одно и то же;
3. они никак не связаны, так как игровая механика обособлена от геймплея и является описанием технического задания для разработчиков;
4. они связываются посредством устройства ввода.

5. *Говоря об ачивках как об игровой награде, можно утверждать, что ... (2 балла)*

1. хотя ачивки не несут прямой игровой ценности, они создают мотивацию и ставят перед игроком дополнительные игровые цели (достичь следующей ступени);
2. их получение является основной целью игры;
3. это не так, потому что достижения в игре не имеют отношения к ее геймдизайну;
4. ачивки являются игровой наградой, если эти достижения работают обособленно в самой игре, а не являются частью механики платформы.

6. *Смысл цикличности механики заключается в том, что она ... (2 балла)*

1. позволяет игроку расслабиться и получать максимальное удовольствие от игрового процесса;
2. помогает игроку усваивать способы взаимодействия с игрой и способствует росту навыка игрока, а также переключает на более высокоуровневые цели;
3. держит игрока в напряжении;
4. максимально повышает реиграбельность.

7. *Темп в игровой динамике – это скорость ... (2 балла)*

1. прохождения игры;

2. циклов взаимодействия игрока;
 3. взаимодействия игрока с внутриигровыми NPC;
 4. с которой соблюдается пайплайн разработки.
8. *Как называется 2D изображение со светлыми и темными областями, которые представляют рельеф ландшафта, и может быть импортировано, как альтернатива использованию инструментов “рисования” высот Unity? (2 балла)*
1. Normal map;
 2. Roughness map;
 3. Heightmaps.
9. *Как называется видеофрагмент в мобильных играх, при котором пользователь смотрит рекламный ролик в обмен на какую-либо игровую компенсацию? (2 балла)*
1. межстраничная реклама;
 2. реклама с вознаграждением;
 3. баннеры.
10. *Как называется компонент Audio Source, который получает входные данные от любого заданного источника звука в сцене и воспроизводит звуки через аудиоинтерфейс? (2 балла)*
1. Audio;
 2. Priority;
 3. Audio Listener.
11. *Как называется пользовательский интерфейс, встроенный в пространство самой игры? (2 балла)*
1. семантический интерфейс;
 2. диегетический интерфейс;
 3. графический интерфейс.
12. *Как называется статический метод игрового объекта позволяющий создавать игровые объекты? (2 балла)*
1. Transform;

2. Instantiate;

3. SetActive.

13. *Как называются строительные блоки анимации в Unity? (2 балла)*

1. Смолл-клип;

2. шорт-клип;

3. анимационный клип.

14. *Какой параметр отвечает за включение и отключение режима сглаживания при отрисовке пользовательского интерфейса? (2 балла)*

1. Target Display;

2. Soft Order;

3. Pixel Perfect.

15. *Что такое баг-трекер на сайте Unity? (2 балла)*

1. сервис, позволяющий отслеживать исправление ошибок в своих проектах;

2. сервис, позволяющий отслеживать исправление ошибок в проектах друзей;

3. сервис, позволяющий отслеживать исправление ошибок в Unity;

4. сервис, позволяющий отслеживать версии Unity.

16. *Портирование игр на какие платформы поддерживает Unity? (2 балла)*

1. Windows phone;

2. Symbian;

3. XBOX 360;

4. Wii.

17. *Какой элемент игрового дизайна отвечает за определение целей и задач игрока? (2 балла)*

1. Уровни сложности;

2. Искусственный интеллект;

3. Геймплей;
4. Графика.

18. Какой аспект дизайна игр обеспечивает создание эмоциональной связи между игроком и персонажами? (2 балла)

1. Интерфейс;
2. Физика игрового мира;
3. Сценарий;
4. Нарративный дизайн.

19. Что такое «игровой движок» в контексте разработки игр? (2 балла)

1. Эмулятор игровых консолей;
2. Специальный вид геймпада;
3. Программное обеспечение для создания и управления игровым контентом;
4. Экран для вывода изображения.

20. Что представляет собой «механика игры» в дизайне игр? (2 балла)

1. Графические эффекты;
2. Физические законы игрового мира;
3. Система правил и взаимодействия внутри игры;
4. Продвинутый искусственный интеллект.

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT - база» ориентирована на практическое обучение и интеграцию современных технологий в образовательный процесс. Образовательный процесс строится с учётом интересов и способностей каждого обучающегося, что достигается за счёт разновозрастного состава групп и модульного принципа построения содержания программы и учебных планов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT-база» предназначена для обучающихся в возрасте 9–17 лет, в зависимости от модуля, проявляющих интерес к информационным технологиям и желающих развить свои навыки в этой области. Программа включает в себя различные аспекты IT, такие как программирование, системное администрирование, работа с базами данных, мобильная и веб-разработка, разработка VR/AR – приложений и основы моделирования и прототипирования.

Объём общеразвивающей программы: общее количество учебных часов - 144. Срок освоения общеразвивающей программы: определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Зачисление на программу «IT-база» базового уровня осуществляется в случае завершения стартового уровня и успешного прохождения итоговой аттестации, включающей защиту итогового проекта. Также возможно зачисление на программу «IT-база» без прохождения стартового уровня по результатам тестирования или собеседования.