

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 26.06.2025г..

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 792-д от 26.06.2025г..



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**
Вариативный модуль
«Цифровая лаборатория»
Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 11 - 17 лет
Срок реализации: 3 месяца (40 часов).

Авторы - составители:
Микрюков И.А., ПДО;
Мишарина А.С., ПДО;
Мелекесов К.Ю., ПДО;
Падерина Я.А., ПДО;
Труфанов Д.С., ПДО;
Чухловина В.А., лаборант;
Шигаева Н.Н., ПДО;
Баглаева Д.Н., методист;
Нечкина Т.А., методист.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Цифровая лаборатория» (далее – Программа) является частью образовательной программы детского технопарка «Кванториум» Свердловской области.

Программа «Цифровая лаборатория» включает модули: «Основы компьютерной грамотности», «Работа с информацией», «IT-продленка», «Тестирование на Python», «Telegram бот», «Знакомство с GIT», «Дизайн платформеров», «Квест-рум в Unreal Engine», «3D моделирование в САПР», «FPV-пилотирование», «Аэрофотосъемка для благоустройства территории», «Фотореалистичная визуализация в Blender», «UX/UI-дизайн в Figma». Содержание программы направлено на углубление технической грамотности обучающихся по каждому направлению основных программ детского технопарка «Кванториум».

Направленность образовательной программы «Цифровая лаборатория» – техническая.

Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства Просвещения России 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»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые)»;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Положением о дополнительных общеобразовательных общеобразовательных общеобразовательных программах Государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи» от 14.05.2020 г. № 269-д;
- Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ» (действующая последняя редакция от 31.07.2020 – Редакция № 29).

Актуальность заключается в том, что знания и навыки, приобретённые на занятиях, позволят обучающимся глубже и осознаннее разбираться в техническом творчестве с использованием современных технологий. Программа позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей и создает благоприятные условия для получения углублённых знаний и активного взаимодействия между педагогами и детьми.

Отличительной особенностью обще развивающей программы «Цифровая лаборатория» является модульный подход к подаче материала и вариативность учебных планов. Программа также предусматривает адаптацию для групп с разным уровнем подготовки и возрастом обучающихся.

Данная программа дополняет и расширяет базовые знания обучающихся по основным программам, опираясь на восполнение ресурсных дефицитов.

В программе представлены 13 вариативных модулей:

1. «Основы компьютерной грамотности»: данный модуль подходит тем обучающимся, которые совсем не знакомы с устройством компьютера, а также не понимает набор базовых команд на клавиатуре. На данном модуле обучающиеся научится взаимодействовать с ПК, будет разбираться и сможет работать с базовым набором программ и функционала.,

2. «Работа с информацией»: модуль предназначен для обучающихся, которые хотят систематизировать самообразование, освоив профессиональный подход к поиску, анализу и хранению данных. По окончании модуля обучающиеся научатся: использовать продвинутые техники поиска в браузере, организовывать информацию в Obsidian, автоматизировать сортировку и тегирование материалов, превращая хаотичные данные в структурированную базу знаний.

3. «IT-продленка»: модуль создан для начинающих разработчиков, которые хотят закрепить фундаментальные знания языка, закрыть пробелы в понимании синтаксиса и структур данных, а также улучшить применение Python на практике. Модуль фокусируется на решении задач, отладке кода и создании пет-проекта, чтобы участники не только освоили ключевые концепции (работу с данными, с конструкциями и коллекциями, итераторами и генераторами, файлами), но и развили навыки логического мышления и самостоятельного поиска решений. По окончании модуля обучающийся научится применять теоретические знания в разработке рабочей программы, а итоговый кейс станет первым шагом к портфолио.

4. «Тестирование на Python»: предназначен для обучающихся, которые хотят интегрировать профессиональные практики контроля качества в свои пет-проекты. Модуль научит создавать автотесты, проверять устойчивость кода, анализировать ошибки и применять инструменты отладки, чтобы решения становились стабильнее, а процесс разработки — предсказуемым и осознанным. Обучающийся освоит ключевые библиотеки Python для тестирования и научится превращать поиск багов из хаотичного процесса в системную работу.

5. «Telegram бот»: модуль охватывает создание и настройку Telegram-ботов на Python, акцентируя внимание на проектировании архитектуры, интеграции с внешними API и публикации решений. Программа модуля включает изучение базовых принципов библиотеки, регистрацию ботов, реализацию команд и интерактивных элементов (кнопок, клавиатур), а также углубление в продвинутые темы, такие как машина состояний (FSM) для управления диалогами. Обучение предусматривает интеграцию с сервисами вроде API погоды, новостей и GPT, работу с базами данных (SQLite), а также деплой ботов (Docker). Практическая направленность реализуется через разработку проектов, начиная с простых ботов и заканчивая комплексными системами с логированием и мониторингом ошибок. Модуль формирует навыки критического мышления при выборе технологий, планирования этапов разработки, работы в команде и соблюдения этических норм при использовании данных, обеспечивая результатом — функциональных ботов, способных взаимодействовать с пользователями и внешними системами в реальном времени.

6. «Знакомство с GIT»: модуль подойдет обучающимся, которые хотят выйти за рамки базового кода и научиться проектировать переиспользуемые модули, пакеты или мини-фреймворки. Вы освоите инструменты профессиональной разработки: Git для контроля версий, GitHub для хранения кода и сборки портфолио, а также принципы документирования и тестирования своих решений. Курс поможет не только создать и опубликовать собственный проект, но и понять, как начать участвовать в open-source сообществе. Это шаг от написания скриптов «для себя» к разработке, которую оценят другие.

7. «Дизайн платформеров»: модуль позволит погрузиться в атмосферу разработки игр очень популярного жанра на одном из самых знаменитых игровых движков. Модуль подойдёт для обучающихся, которые хотят в одиночку создавать игры, выполнять роли геймдизайнера, 2D художника и программисты механики sound дизайнера, как настоящий инди-разработчик. Модуль позволяет ознакомится с набором задач и инструментов соло разработчиков с большей фокусировкой на визуал.

8. «Квест-рум в Unreal Engine»: разработка интерактивной комнаты позволит на практике ознакомится с этапами создания трехмерных игр в жанре квест. Модуль фокусируется на разработке набора 3D моделей в программе Blender под корректную интеграцию в один из самых знаменитых игровых движков Unreal Engine и создание механик. Модуль подойдет обучающимся, которые хотят самостоятельно создавать трехмерные квестовые игры, как настоящие инди-разработчики.

9. «3D моделирование в САПР»: модуль позволяет изучить основы 3D моделирования в САПР компас 3D. По итогу прохождения, обучающиеся смогут применить полученные навыки по создании прототипов устройств;

10. «FPV-пилотирование»: модуль позволяет изучить широкий спектр основ спортивного пилотирования FPV дронов, включая управление, безопасность полетов, правовые аспекты и многое другое, также модуль включает в себя не только теоретический материал, но и практические занятия и упражнения. Обучающиеся смогут применить свои знания на практике, пилотируя дроны и используя симуляторы полетов;

11. «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»: модуль подойдет для обучающихся, которые хотят попробовать применить новые технологии (аэрофотосъемка) для решения задач прикладных задач. Рассматриваются теоретические основы обработки материалов аэрофотосъемки. Описываются основы теории построения модели местности по снимкам. делается на обучение практическим навыкам обработки данных с минимальным теоретическим экскурсом, необходимым для понимания процессов, происходящих на разных

этапах. В рамках модуля обучающиеся попробуют создать макет местности по данным аэрофотосъемки;

12. «Фотореалистичная визуализация в Blender»: на модуле обучающиеся будут развивать и углублять навыки и знания для создания фотореалистичных визуализаций в Blender. По итогу модуля обучающиеся получат сцену с настроенным сценарием освещения, камеры и базовыми материалами.

13. «UX/UI-дизайн в Figma»: разработка дизайна сайта или мобильного приложения, позволяет освоить базовые принципы проектирования интерфейсов, работу с инструментами Figma и создание интерактивных прототипов. По итогу обучающиеся представлят готовый дизайн-проект с продуманным пользовательским опытом.

Адресат

Дополнительная обще развивающая программа «Цифровая лаборатория» предназначена для обучающихся 11-17 лет из числа уникального контингента детского технопарка «Кванториум»:

- Модуль «Основы компьютерной грамотности» для обучающихся 11-12 лет;
- Модули «Аэрофотосъемка для благоустройства территории», «Фотореалистичная визуализация в Blender», «UX/UI-дизайн в Figma», «Работа с информацией», «Тестирование на Python», «Telegram бот», «Знакомство с GIT», «3D моделирование в САПР», «Аэрофотосъемка для благоустройства территории» для обучающихся 13-17 лет;
- Модули «IT-продленка», «Дизайн платформеров», «Квест-рум в Unreal Engine» для обучающихся 11-17 лет.

Количество обучающихся в группе – 10 человек. Формы занятий групповые. Состав группы постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Бориса Ельцина, 3, Детский технопарк «Кванториум».

Возрастные особенности группы

Программа разработана с учетом психолого-педагогических особенностей подросткового возраста (11-17 лет), что определяет специфику образовательного процесса.

На этапе 11-14 лет у обучающихся активно формируется самосознание, проявляется потребность в самоуважении и признании со стороны взрослых. Этот период характеризуется стремлением к самостоятельности, проявлению индивидуальности и повышенным интересом к собственному "Я". Ведущей деятельностью становится социально-значимая активность, реализуемая через учебную деятельность, общение со сверстниками и общественно-полезный труд.

В старшем подростковом возрасте (15-17 лет) происходят качественные изменения в познавательной сфере: развивается произвольное внимание, формируется способность к абстрактно-логическому мышлению, усиливается мотивация к профессиональному самоопределению. Социальная ситуация развития требует от обучающихся осознанного планирования будущего, что делает учебно-профессиональную деятельность ключевым элементом образовательного процесса. В этот период особенно важны развитие навыков самообразования, формирование ценностных ориентаций и мировоззренческой позиции.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

Срок освоения образовательной программы определяется содержанием программы и составляет 40 академических часов.

Особенности организации образовательного процесса. Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Цифровая лаборатория» осуществляется в очной форме с применением дистанционных технологий.

Объем общеразвивающей программы «Цифровая лаборатория» составляет 3 месяца (40 академ. часов).

Формы обучения и виды занятий включают:

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, также групповые и индивидуальные формы работы обучающихся.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- с помощью создания безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил техники безопасности и правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Уровень программы: по уровню освоения программа стартового уровня.

Она обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки. Стартовый уровень направлен на формирование определенных компетенций («гибких навыков» и «жёстких навыков»).

«Гибкие навыки» – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью.

«Жёсткие навыки» – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить.

По окончании реализации программы детский технопарк «Кванториум» проводит итоговую аттестацию, предполагающую защиту разработанных технических решений (кейса). Обучающиеся, успешно освоившие **программу (в объеме 40 ак. часа)**, получают свидетельство об обучении. Содержание

программы позволяет дать представление обучающимся и начальные навыки по техническим направлениям. Это позволяет обучающимся выбрать траекторию обучения по основным программам детского технопарка «Кванториум», а также подготовиться к участию в конкурсах и олимпиадах по соответствующему профилю.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы:

Целью программы «Цифровая лаборатория»: является формирование и развитие практических навыков работы с высокотехнологичным оборудованием в рамках проектно-исследовательской деятельности, углубляющих знания, полученные в процессе обучения основных образовательных программах.

Обучающие задачи:

- способствовать углубленному представлению о современных направлениях робототехники, электроники, 3D-моделирования и программирования;
- способствовать развитию технического творчества и изобретательского мышления;
- способствовать развитию способности переносить теоретические знания на решение практических задач;
- способствовать формированию умения работать в рамках кейсового метода.

Развивающие задачи:

- способствовать формированию навыка анализа технических задач и нахождения нестандартных решений;
- способствовать развитию гибкости мышления и способности адаптироваться к изменениям;
- способствовать развитию навыка презентации, аргументации и защиты итогового продукта (кейса);
- способствовать пониманию правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Воспитательные задачи:

- способствовать воспитанию ответственного отношения к учебному процессу, развивая организованность и целеустремлённость;
- способствовать привитию навыка бережного и аккуратного обращение с оборудованием и материалами;

- способствовать развитию навыка эффективного тайм-менеджмента в учебной деятельности;
- способствовать формированию культуры делового общения и продуктивного сотрудничества.

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

Цель: за отведенное время освоить и изучить основные навыки работы и владения компьютером, а также базовым набором программ и функций, используемых в дальнейшей учебной деятельности.

Обучающие задачи:

- обучить основам взаимодействия с ПК и органами управления;
- обучить основам работы с базовыми программами MS Office;
- обучить основам навыка скоропечатания.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию самостоятельности при взаимодействии с ПК;
- научить организовывать свое рабочее пространство;
- способствовать формирования уважения к технике и правилам её эксплуатации;
- способствовать развитию навыков межличностного общения.

Развивающие задачи:

- научить следовать алгоритмам и техническим инструкциям;
- познакомить с основами безопасности при работе с техникой;
- способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего результата;
- способствовать формированию умения находить и исправлять ошибки в работе.

Модуль «Работа с информацией»

Цель: за отведенное время курса освоить базовые навыки эффективного поиска и фильтрации информации в браузерах, а также её последующей обработки и структурирования в системе управления знаниями Obsidian для составления своей стартовой базы знаний.

Обучающие задачи:

- научить основам работы с браузером для поиска информации;
- познакомить с простыми методами фильтрации и оценки достоверности информации;
- способствовать освоению базовых функций Obsidian для создания и управления базой знаний;
- научить обрабатывать и структурировать информацию для наполнения своей базы знаний.

Воспитательные задачи:

- к конфиденциальности способствовать развитию ответственности за качество и достоверность используемой информации;
- способствовать самовоспитанию культуры работы с информацией и уважению к авторским правам;
- способствовать формированию привычки к самообразованию и непрерывному обучению;
- способствовать формированию этических норм поведения в цифровой среде, включая уважение и безопасность данных.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию критического мышления при оценке информации;
- способствовать развитию навыков планирования и организации учебного процесса;
- способствовать развитию навыков самоанализа и самоконтроля;
- способствовать развитию коммуникативных навыков для эффективного обмена информацией и совместной работы над проектами.

Модуль «IT продленка»

Цель: углубление знаний и навыков программирования на Python, устранение пробелов в освоении ключевых тем, развитие практических компетенций через выполнение задач и создание небольшого пет-проекта

Обучающие задачи:

- способствовать закреплению базовых конструкций Python (переменные, типы данных, операторы, условия, циклы);
- углубить понимание функций: создание, вызов, параметры и возврат значений;
- способствовать освоению работы с итерируемыми объектами и генераторами;
- научить использованию библиотек для чтения и записи файлов, а также работы со временем;
- способствовать развитию навыков применения знаний через практические задачи и пет-проекты.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию ответственности и самостоятельности при выполнении заданий;
- способствовать развитию коммуникативных навыков через работу в парах и группах;
- заложить основы культуры написания кода и соблюдение лучших практик;
- способствовать развитию творческого подхода при решении задач.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию алгоритмического мышления и навыков решения проблем;
- способствовать развитию навыков планирования и управления временем;
- научить эффективно использовать справочную информацию и документацию;
- способствовать развитию критического мышления через анализ решений.

Модуль «Тестирование на Python»

Цель: за отведенное время курса освоить основы тестирования программного обеспечения с использованием языка Python: научиться писать и выполнять тесты для проверки работоспособности кода, а также развить навыки анализа и отладки

программ с целью использования данного инструментария в процессе разработки своих пет-проектов.

Обучающие задачи:

- познакомить с основными концепциями тестирования программного обеспечения;
- научить писать unit-тесты с использованием библиотеки unittest;
- познакомить с техникой тестирования функций;
- научить использовать инструменты для автоматизации тестирования.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию ответственности за качество разрабатываемого кода;
- способствовать воспитанию культуры написания тестов как неотъемлемой части разработки;
- способствовать развитию командной работы при написании и анализе тестов;
- способствовать развитию навыков самообучения и поиска информации.

Развивающие задачи:

- заложить основы для развития аналитического мышления при проектировании тестов;
- способствовать формированию навыков отладки и анализа ошибок;
- способствовать развитию креативности при создании тестовых сценариев;
- заложить основы умения работы с документацией и библиотеками.

Модуль «Telegram-бот»

Цель: создание и настройка Telegram-ботов на Python, развитие навыков проектирования архитектуры ботов, интеграции с внешними API, а также освоение методов публикации и поддержки ботов в реальной среде

Обучающие задачи:

- освоить базовый синтаксис Python для работы с библиотекой python-telegram-bot / aiogram;

- научиться создавать простых ботов: обработка команд, кнопок, встроенных клавиатур;
- изучить интеграцию с внешними сервисами (API погоды, ChatGPT);
- освоить интеграцию ботов с внешними сервисами (API погоды, баз данных, ChatGPT);
- освоить развёртывание ботов (публикация и настройка вебхуков).

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию ответственности за качество и достоверность разрабатываемых ботов, включая соблюдение стандартов кодирования и тестирования;
- способствовать формированию уважения к авторским правам при использовании сторонних библиотек и API, а также навыка соблюдения этических норм при обработке данных пользователей;
- способствовать развитию привычки к самообразованию через изучение документации, примеров кода и обновлений в сфере разработки ботов;
- способствовать осознанному соблюдению цифровой безопасности (защита токенов, конфиденциальности пользовательских данных) и уважению к нормам киберэтики.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию критического мышления при выборе архитектурных решений (проектирование FSM, интеграция API) и анализе эффективности кода;
- способствовать улучшению навыков планирования и организации учебного процесса через этапы разработки бота: от идеи до деплоя, включая распределение задач в команде;
- способствовать формированию навыков самоанализа и самоконтроля через тестирование ботов, отладку ошибок и рефлексию после завершения проектов;
- способствовать развитию коммуникативных навыков для эффективного обмена идеями и совместной работы над проектами (использование Git для командной разработки).

Модуль «Знакомство с GIT»

Цель: за отведенное время курса обеспечить начинающих программистов, знающих основы Python, HTML и CSS, знакомством с созданием собственных модулей, пакетов, библиотек и фреймворков на языке программирования Python, используя систему контроля версий Git, для создания своего портфолио и проекта на GitHub.

Обучающие задачи:

- способствовать освоению создания и использования модулей и пакетов в Python;
- обучить этапам разработки собственных библиотек и фреймворков на Python;
- обучить основам работы с системой контроля версий Git и платформой GitHub;
- способствовать развитию начальных навыков командной разработки проектов с использованием Git;
- научить создавать демонстрационные страницы проектов на GitHub с использованием markdown.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию ответственного и дисциплинированного подхода при выполнении заданий и соблюдении сроков;
- заложить основы эффективного взаимодействия в команде при совместной разработке;
- заложить понимания важности культуры документирования кода и представления проектов;
- способствовать развитию уважения к интеллектуальной собственности и соблюдение авторских прав.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию аналитического мышления при проектировании программной архитектуры;
- способствовать улучшению навыков решения проблем и отладки кода;

- углубить формирование творческого подхода к созданию программных решений;
- способствовать формированию привычки к самообразованию и непрерывному обучению.

Модуль «Дизайн платформеров»

Цель: Формирование у обучающихся навыков проектирования игр, создания и презентации прототипа игры в жанре платформер.

Обучающие задачи:

- обучить основам разработки игр в жанре платформер (механика, уровни, баланс сложности);
- научить создавать игровые ассеты (персонажи, платформы, окружение) с использованием графических редакторов;
- обучить обработке ассетов: оптимизация форматов (PNG, JPEG), коррекция размеров, работа со слоями;
- научить работать в игровом движке: импортировать ассеты, настраивать физику объектов, добавлять звуки и эффекты.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию эстетического отношения к оформлению игр: применение принципов гармонии, цвета и композиции в дизайне;
- способствовать воспитанию уважения к чужому труду: соблюдение авторских прав, корректная критика проектов других обучающихся;
- способствовать формированию навыка соблюдения дедлайнов, как основы дисциплины и ответственности в проектной работе;
- способствовать формированию навыков публичных выступлений: умение презентовать идеи, аргументировать дизайн-решения, отвечать на вопросы.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию креативного мышления через проектирование уникальных игровых механик и визуального стиля;
- способствовать формированию навыков тайм-менеджмента: умение планировать этапы работы и соблюдать личные дедлайны;

- способствовать формированию технической грамотности в области цифровых инструментов (графические редакторы, игровые движки);
- способствовать развитию логического мышления через создание головоломок и продуманных игровых сценариев.

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

Цель: формирование у обучающихся целостных умений проектирования и разработки 3D-игры в жанре «квест» посредством поэтапного освоения теоретических основ и практических навыков в области геймдизайна, 3D-моделирования, программирования игровых механик, работы с трехмерным и игровым программным обеспечением, а также подготовки и публичной защиты итогового проекта.

Обучающие задачи:

- обучить основам разработки 3D-игр;
- научить создавать игровые ассеты (персонажи, платформы, окружение) с использованием программы Blender;
- обучить правилам подготовки и переноса 3D-моделей в движок;
- научить работать в игровом движке: импортировать ассеты, настраивать физику объектов, добавлять звуки и эффекты.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию эстетического отношения к оформлению игр: применение принципов гармонии, цвета и композиции в дизайне;
- способствовать воспитанию уважения к чужому труду: соблюдение авторских прав, корректная критика проектов других обучающихся;
- способствовать формированию навыка соблюдения дедлайнов, как основы дисциплины и ответственности в проектной работе;
- способствовать формированию навыков публичных выступлений: умение презентовать идеи, аргументировать дизайн-решения, отвечать на вопросы.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию креативного мышления через проектирование уникальных игровых механик и визуального стиля;

- способствовать формированию навыков тайм-менеджмента: умение планировать этапы работы и соблюдать личные дедлайны;
- способствовать формированию технической грамотности в области цифровых инструментов (графические редакторы, игровые движки);
- способствовать развитию логического мышления через создание головоломок и продуманных игровых сценариев.

Модуль «3D моделирование в САПР»

Цель: за отведенное время сформировать навыки 3D моделирования в программе Компас 3D для эффективной реализации проектов технической направленности

Обучающие задачи

- обучить основам машиностроительного черчения;
- обучить основам построения 3D моделей;
- обучить основам создания сборочных единиц;
- обучить методам создания 3D моделей прототипов.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию самостоятельности при выполнении индивидуальных заданий;
- научить организовывать свое рабочее пространство;
- сформировать уважение к технике и правилам её эксплуатации;
- способствовать развитию навыков межличностного общения.

Развивающие задачи:

- научить следовать алгоритмам и техническим инструкциям;
- познакомить с основами безопасности при работе с техникой;
- способствовать развитию логического мышления через решение простых инженерных задач;
- способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего результата.

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

Цель: формирование познавательной активности обучающихся в области применения беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки местности на основе развития базовых теоретических и практических навыков.

Обучающие задачи:

- познакомить обучающихся с передовыми технологиями в области аэрофотосъемки;
- сформировать теоретические знания в области аэрофотосъемки;
- развивать навыки пилотирования профессиональных БПЛА для фото и видео съемки;
- сформировать практические навыки постобработки данных аэрофотосъемки.

Воспитательные задачи:

- способствовать воспитанию умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- способствовать воспитанию творческого отношения к выполняемой работе;
- способствовать формированию потребности в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- способствовать развитию умения бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности.

Развивающие задачи:

- способствовать формированию творческого, инженерного подхода к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;
- способствовать воспитанию умения работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности;
- способствовать развитию у обучающихся самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием;

- способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего кейса.

Модуль «FPV-пилотирование»

Цель: за отведенное время курса освоить базовые навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов в FPV-режиме.

Обучающие задачи:

- познакомить с тенденциями развития FPV-дронов;
- обучить правилам техники безопасности при эксплуатации FPV-дронов;
- познакомить с основными компонентами FPV-квадрокоптеров;
- познакомить с настройкой и подготовкой дронов к полету;
- научить основам FPV-пилотирование.

Воспитательные задачи:

- способствовать воспитанию умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- способствовать воспитания творческого отношения к выполняемой работе;
- способствовать формированию потребности в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- способствовать развитию умения бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности.

Развивающие задачи:

- способствовать формирования творческого, инженерного подхода к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;
- способствовать воспитанию умения работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности;
- способствовать развитию у обучающихся навыка самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием;
- способствовать развитию интереса к участию в соревнованиях.

Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»

Цель: за отведенное время курса освоить базовые навыки фотореалистичной визуализации в Blender для составления своей стартовой базы знаний (итог курса).

Обучающие задачи:

- научить выбирать и настраивать систему рендеринга;
- научить создавать простые и сложные материалы;
- научить устанавливать и настраивать различные источники света;
- научить устанавливать и настраивать камеры.

Воспитательные задачи:

- способствовать формированию бережного отношения к рабочему оборудованию;
- способствовать развитию эстетического восприятия, формированию чувства стиля;
- способствовать формированию навыка оценивать свои работы и работы других, а также принимать конструктивную критику;
- способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию умения ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нем элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом;
- способствовать развитию навыка планировать и организовывать свое время для выполнения задач в установленные сроки;
- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

Цель: за отведенное время курса (40 часов) освоить базовые навыки проектирования пользовательских интерфейсов и создания прототипов в Figma, а также научиться применять принципы UX/UI-дизайна для разработки собственных проектов.

Обучающие задачи:

- обучить работе с интерфейсом Figma: инструменты, слои, компоненты;
- обучить основам UX/UI-дизайна: цвет, типографика, композиция;
- научить создавать интерактивные прототипы и анимации;
- способствовать разработке итогового проекта: дизайн мобильного приложения или сайта.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию умения работать в команде;
- способствовать формированию ответственного отношения к срокам и проектной работе;
- способствовать самостоятельности в поиске решений;
- способствовать формированию умений принимать и использовать обратную связь.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию креативности;
- способствовать развитию навыков визуального восприятия и эстетического вкуса;
- способствовать развитию критического мышления через анализ чужих дизайнов;
- способствовать углублению навыков презентации и защиты своих проектов;
- способствовать развитию логического мышления через проектирование пользовательских сценариев.

3. Содержание общеразвивающей программы

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

Учебный (тематический) план

Таблица 1

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|---------------|---|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Вводный блок | 10 | 2 | 8 | |
| 1.1 | Знакомство, техника безопасности, введение в ПК | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.2 | Работа с клавиатурой | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.3 | Скоропечатание | 6 | - | 6 | Выполнение практического задания |
| 2 | Основы работы с программами MS Office | 30 | 13 | 17 | |
| 2.1 | Microsoft Word | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Microsoft Excel | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.3 | Microsoft PowerPoint | 12 | 7 | 5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.4 | Итоговое задание | 6 | 2 | 4 | Презентация |
| Итого: | | 40 | 15 | 25 | |

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 2

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|---|--------|--|--|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Вводный блок | | | |
| 1.1 | Знакомство, техника безопасности, введение в ПК | | Знакомство с пк | Игра на знакомство |
| 1.2 | Работа с клавиатурой | | Знакомство с устройством клавиатуры | Изучение основных команд |
| 1.3 | Скоропечатание | | — | Работа с тренажерами по скоропечатанию |
| 1.4 | Скоропечатание | | — | Печать текста предложенный педагогом |
| 1.5 | Скоропечатание | | — | Печать свободного изложения, эстафета по набору текста |
| 2 | Основы работы с программами MS Office | | | |
| 2.1 | Microsoft Word | | Знакомство с интерфейсом и основными органами управления | — |
| 2.2 | Microsoft Word | | — | Работа с функциями |
| 2.3 | Microsoft Word | | — | Самостоятельная работа по заданию |
| 2.4 | Microsoft Excel | | Знакомство с интерфейсом и основными органами управления | — |
| 2.5 | Microsoft Excel | | — | Работа с функциями |
| 2.6 | Microsoft Excel | | — | Самостоятельная работа по заданию |
| 2.7 | Microsoft PowerPoint | | Знакомство с интерфейсом и основными органами управления | — |
| 2.8 | Microsoft PowerPoint | | — | Работа с базовыми функциями |
| 2.9 | Microsoft PowerPoint | | Основные правила создания презентации | — |
| 2.10 | Microsoft PowerPoint | | — | Работа с визуальными инструментами в презентации |

| | | | |
|------|----------------------|--|----------------------------------|
| 2.11 | Microsoft PowerPoint | Виды и форматы презентаций | — |
| 2.12 | Microsoft PowerPoint | Речь — как основной инструмент презентации | Работа над речью |
| 2.13 | Итоговое задание | Получение задание | — |
| 2.14 | Итоговое задание | — | Работа над итоговой презентацией |
| 2.15 | Итоговое задание | — | Презентация |

Модуль «Работа с информацией»

Учебный (тематический) план

Таблица 3

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|---------------|---|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Работа с браузером | 8 | 3 | 5 | |
| 1.1 | Введение в работу с компьютером и информацией | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, тест |
| 1.2 | Основы работы с браузером | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Получение информации | 12 | 4 | 8 | |
| 2.1 | Поиск информации в Интернете | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Фильтрация и оценка информации | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3 | Обработка и хранение информации | 20 | 5 | 15 | |
| 3.1 | Знакомство с Obsidian | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.2 | Обработка и структурирование информации | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.3 | Создание своей базы знаний в Obsidian | 6 | 1 | 5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.4 | Итоговая аттестация | 2 | - | 2 | Защита проекта |
| Итого: | | 40 | 13 | 27 | |

Модуль «Работа с информацией»
Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 4

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Содержание | | |
|----------|---|--|---|--|
| | | Теория | Практика | |
| 1 | Работа с браузером | | | |
| 1.1 | Введение в работу с компьютером и информацией | Что такое компьютер, браузер, основные горячие клавиши. Интернет; основы информационной грамотности, типы источников | Включение компьютера, открытие браузера, начальная работа в нем и анализ базовых источников (сайты, статьи) | |
| 1.2 | Основы работы с браузером | Интерфейс браузера, вкладки, поисковые системы, использование закладок | Работа с вкладками, настройка браузера, добавление сайтов в закладки | |
| 1.3 | Основы работы с браузером | Работа с расширениями, основные типы, способы установок | Работа с расширениями, подбор, установка, настройка | |
| 1.4 | Основы работы с браузером | — | Углубленная работа с закладками и расширениями, выбор интересующей предметной области | |
| 2 | Получение информации | | | |
| 2.1 | Поиск информации в Интернете | Формулировка запросов: ключевые слова, простые фразы | Поиск информации по выбранной теме, сохранение ссылок в папку "Полезное" | |
| 2.2 | Поиск информации в Интернете | Использование фильтров (время, язык, дата), поиск по типам контента | Поиск информации по теме, выбор 2-3 сайтов, обсуждение их удобства | |
| 2.3 | Поиск информации в Интернете | — | Поиск новостей по выбранной теме за последний месяц, сохранение ссылок на 3 статьи, сравнение их актуальности | |
| 2.4 | Фильтрация и оценка информации | Простые критерии оценки (автор, дата, источник), что такое достоверность | Анализ статей, определение, какой источник более надежен | |
| 2.5 | Фильтрация и оценка информации | Примеры фейков, методы их распознавания (проверка фактов) | Поиск статей по выбранной теме, проверка их на нескольких сайтах, составление краткого вывода о правдивости | |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 2.6 | Фильтрация и оценка информации | — | Подбор статей и материала по главной выбранной теме |
| 3 | Обработка и хранение информации | | |
| 3.1 | Знакомство с Obsidian | Что такое Obsidian, интерфейс, создание заметок | Установка Obsidian, создание хранилища, настройка темы интерфейса, создание первой заметки |
| 3.2 | Знакомство с Obsidian | Основы Markdown, создание связей между заметками | Написание заметки о хобби, добавление 2 связанных заметок |
| 3.3 | Знакомство с Obsidian | — | Базовая систематизация: папки, теги, вложенные хранилища |
| 3.4 | Обработка и структурирование информации | Как выделять главное, методы структурирования (списки, таблицы, связи) | Обработка текста из статьи, создание заметки в Obsidian с составлением списков |
| 3.5 | Обработка и структурирование информации | — | Создание сопровождающих заметок, используя связи |
| 3.6 | Обработка и структурирование информации | Что такое mind maps, их польза для запоминания | Начало работы с плагином, создание mind map с 5-10 узлами, подключение 3-5 заметок к узлам |
| 3.7 | Создание своей базы знаний в Obsidian | Защита и перенос данных своей базы знаний | Создание базы знаний на тему “Здоровье”, создание скелета структуры |
| 3.8 | Создание своей базы знаний в Obsidian | — | Сбор источников по теме, создание заметок |
| 3.9 | Создание своей базы знаний в Obsidian | — | Доработка проекта: добавление mind map, тегов, связей между заметками |
| 3.10 | Итоговая аттестация | — | Защита проекта: демонстрация базы знаний, ответы на вопросы |

Модуль «IT продленка»
Учебный (тематический) план

Таблица 5

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|----------|----------------------------------|------------------|-----------|-----------|------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Основы Python | 28 | 9 | 19 | |
| 1.1 | Основы синтаксиса Python | 6 | 3 | 3 | Устный опрос, практическое задание |
| 1.2 | Функции в Python | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, практическое задание |
| 1.3 | Итерируемые объекты и генераторы | 8 | 2 | 6 | Устный опрос, практическое задание |
| 1.4 | Работа с файлами и временем | 8 | 2 | 6 | Устный опрос, практическое задание |
| 2 | Пет-проект | 12 | 2 | 10 | |
| 2.1 | Инициализация пет-проекта | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, практическое задание |
| 2.2 | Работа над пет-проектом | 6 | - | 6 | Практическое задание |
| 2.3 | Упаковка пет-проекта | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, практическое задание |
| 2.4 | Защита пет-проекта | 2 | - | 2 | Презентация |
| | Итог: | 40 | 11 | 29 | |

Модуль «IT продленка»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 6

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Содержание | | |
|----------|----------------------------------|---|--|--|
| | | Теория | Практика | |
| 1 | Основы Python | | | |
| 1.1 | Основы синтаксиса Python | Что такое переменные и операторы | Работа с типами данных, вводом и выводом | |
| 1.2 | Основы синтаксиса Python | Что такое конструкции | Написание обычных и вложенных конструкций | |
| 1.3 | Основы синтаксиса Python | Что такое структуры данных | Выполнение задач | |
| 1.4 | Функции в Python | Что такое функции, создание, вызов, параметры | Написание простых функций | |
| 1.5 | Функции в Python | Возврат значений, области видимости | Задачи на функции с возвратом значений | |
| 1.6 | Функции в Python | Повторение, разбор ошибок | Решение задач с функциями | |
| 1.7 | Итерируемые объекты и генераторы | Итераторы, итерируемые объекты, цикл for | Работа с итераторами в задачах | |
| 1.8 | Итерируемые объекты и генераторы | Генераторы, ключевое слово yield | Создание простых генераторов | |
| 1.9 | Итерируемые объекты и генераторы | Генераторные выражения, использование в задачах | Задачи на генераторы | |
| 1.10 | Итерируемые объекты и генераторы | Обзор, разбор сложных моментов | Комбинированные задачи на итераторы и генераторы | |
| 1.11 | Работа с файлами и временем | Открытие файлов, чтение данных | Чтение данных из файла | |
| 1.12 | Работа с файлами и временем | Запись данных в файл, режимы записи | Запись данных в файл | |
| 1.13 | Работа с файлами и временем | Модуль time, datetime, базовые функции | Задачи на работу со временем | |
| 1.14 | Работа с файлами и временем | Обзор, разбор ошибок | Комбинированные задачи на файлы и время | |
| 2 | Пет-проект | | | |
| 2.1 | Инициализация пет-проекта | Этапы работы, выбор темы, постановка целей проекта, написание аналитики | Создание аналитики | |

| | | | |
|-----|-------------------------|----------------------------|--|
| 2.2 | Работа над пет-проектом | — | Выбор и тестирование инструментов, выполнение проекта, который соответствует аналитике |
| 2.3 | Работа над пет-проектом | — | Выполнение проекта, который соответствует аналитике |
| 2.4 | Работа над пет-проектом | — | Выполнение проекта, который соответствует аналитике |
| 2.5 | Упаковка пет-проекта | Как упаковывать пет-проект | Создание презентации по шаблону |
| 2.6 | Защита пет-проекта | — | Презентация проекта, демонстрация работы и защита |

Модуль «Тестирование на Python»

Учебный (тематический) план

Таблица 7

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|----------|-----------------------------------|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Знакомство с тестированием | 28 | 11 | 17 | |
| 1.1 | Введение в тестирование ПО | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.2 | Основы unit-тестирования | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.3 | Тестирование функций | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.4 | Автоматизация тестирования | 6 | 3 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.5 | Анализ и отладка тестов | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Итоговая работа над кейсом | 12 | 2 | 10 | |
| 2.1 | Инициализация кейса | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Работа над кейсом | 6 | - | 6 | Выполнение практического задания |
| 2.3 | Упаковка кейса | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.4 | Защита кейса | 2 | - | 2 | Презентация |
| | Итого: | 40 | 13 | 27 | |

Модуль «Тестирование на Python»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 8

| № п/п | Название темы/кейса | Содержание | | |
|----------|-----------------------------------|--|--|--|
| | | Теория | Практика | |
| 1 | Знакомство с тестированием | | | |
| 1.1 | Введение в тестирование ПО | Основные понятия тестирования, виды тестов | Обсуждение примеров из практики | |
| 1.2 | Введение в тестирование ПО | Принципы хорошего тестирования | Написание простых тестов для функций | |
| 1.3 | Основы unit-тестирования | Библиотека unittest, структура тестов | Написание unit-тестов для простых функций | |
| 1.4 | Основы unit-тестирования | Assertions и тестовые сценарии | Практика написания тестов с assertions | |
| 1.5 | Основы unit-тестирования | — | Написание своих тестов, запуск, анализ, исправление ошибок | |
| 1.6 | Тестирование функций | Тестирование функций с параметрами | Написание тестов для функций с параметрами | |
| 1.7 | Тестирование функций | Обработка исключений в тестах | Написание тестов для функций с исключениями | |
| 1.8 | Тестирование функций | — | Практика написания тестов с побочными эффектами | |
| 1.9 | Автоматизация тестирования | Инструменты для автоматизации pytest | Установка и настройка pytest | |
| 1.10 | Автоматизация тестирования | Написание тестов с pytest | Практика написания тестов с pytest | |
| 1.11 | Автоматизация тестирования | Интеграция тестов в CI/CD (обзор) | Обсуждение примеров интеграции | |
| 1.12 | Анализ и отладка тестов | Анализ результатов тестов | Практика анализа логов тестов | |
| 1.13 | Анализ и отладка тестов | Отладка тестов и кода | Практика отладки с использованием дебаггера | |
| 1.14 | Анализ и отладка тестов | — | Оптимизация тестов | |
| 2 | Итоговая работа над кейсом | | | |
| 2.1 | Инициализация кейса | Выбор кейсовой задачи | Написание аналитического документа | |
| 2.2 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом – пет-проект | |
| 2.3 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом – пет-проект | |

| | | | |
|-----|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2.4 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом – пет-проект |
| 2.5 | Упаковка кейса | Способы оформления результатов | Упаковка результата для защиты |
| 2.6 | Защита кейса | — | Выступление с защитным словом |

Модуль «Telegram-бот»

Учебный (тематический) план

Таблица 9

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Основы Telegram API / aiogram | 8 | 2 | 6 | |
| 1.1 | Введение в Telegram Bot API / aiogram | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, тест |
| 1.2 | Создание первого бота | 6 | 1 | 5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Проектирование архитектуры бота | 10 | 3 | 7 | |
| 2.1 | Структура проекта, модульность | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Машина состояний (FSM) для диалогов | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3 | Интеграция с внешними сервисами | 12 | 4 | 8 | |
| 3.1 | Работа с REST API (погода, новости) | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.2 | Подключение нейросети GPT и баз данных | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4 | Публикация и мониторинг | 10 | 3 | 7 | |
| 4.1 | Деплой на Docker | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4.2 | Логирование, мониторинг ошибок | 2 | 0.5 | 1.5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4.3 | Итоговая аттестация | 2 | 0.5 | 1.5 | Устный опрос, защита кейса |
| | Итого: | 40 | 12 | 28 | |

Модуль «Telegram-бот»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 10

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|---------------------------------------|--|--|----------|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Основы Telegram API / aiogram | | | |
| 1.1 | Введение в Telegram Bot API / aiogram | Что такое Telegram Bot API, работа с ботом @BotFather. Обзор библиотек: python-telegram-bot vs aiogram | Регистрация бота, получение токена, установка библиотек, настройка токена бота, запуск первого скрипта | |
| 1.2 | Создание первого бота | Принципы работы с aiogram: хендлеры, команды, inline-клавиатуры | Создание простого бота с командами /start, /help. Реализация inline-клавиатур для взаимодействия с пользователем | |
| 1.2 | Создание первого бота | Структура хендлеров, обработка команд /start, /help. Создание inline-клавиатур | Реализация меню с кнопками для выбора действий | |
| 1.2 | Создание первого бота | Типы сообщений: текст, изображения, документы. Обработка ошибок | Тестирование бота в Telegram, отладка кода, отправка сообщений разного типа | |
| 2 | Получение информации | | | |
| 2.1 | Структура проекта, модульность | Принципы модульного проектирования: разделение кода на логику, хендлеры, конфигурации. Преимущества модульности для масштабируемости | Создание структуры проекта с отдельными файлами: main.py, handlers.py, config.py | |
| 2.1 | Структура проекта, модульность | Настройка папок для хранения шаблонов, изображений, баз данных | Реализация структуры проекта с папками utils, data, templates | |
| 2.2 | Машина состояний (FSM) для диалогов | Что такое машина состояний (FSM), её роль в обработке диалогов. Примеры использования: опросы, заказ услуг | Создание FSM-модели для сбора имени и возраста пользователя | |
| 2.2 | Машина состояний (FSM) для диалогов | Шаги FSM: инициализация, переход между состояниями, сохранение данных | Разработка бота для регистрации пользователей с этапами: ввод имени → выбор пола → подтверждение данных | |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 2.2 | Машина состояний (FSM) для диалогов | Диагностика ошибок в FSM, откат к предыдущим состояниям | Тестирование бота с некорректным вводом данных (например, пустой ответ) и обработка исключений |
| 3 | Интеграция с внешними сервисами | | |
| 3.1 | Работа с REST API (погода, новости) | Что такое REST API, формат JSON, методы GET/POST | Парсинг данных из API (например, курс валют) и вывод в Telegram |
| 3.1 | Работа с REST API (погода, новости) | Получение ключа API для сервиса погоды, структура запросов к нему | Бот, выводящий прогноз погоды по городу пользователя |
| 3.1 | Работа с REST API (погода, новости) | Регистрация в сервисе новостей, фильтрация новостей по категории | Бот, отправляющий последние новости о технологиях |
| 3.2 | Подключение нейросети GPT и баз данных | Подключение различных сервисов GPT, настройка запросов к модели GPT | Бот, генерирующий текст на основе запросов пользователя |
| 3.2 | Подключение нейросети GPT и баз данных | Создание таблиц, операции CRUD (INSERT, SELECT, UPDATE) | Сохранение истории диалогов между пользователем и ботом в SQLite |
| 3.2 | Подключение нейросети GPT и баз данных | Интеграция API и БД. Проверка устойчивости интеграции при высокой нагрузке | Тестирование бота с одновременным использованием API погоды и SQLite |
| 4 | Публикация и мониторинг | | |
| 4.1 | Деплой на Docker | Основы Docker: образы, контейнеры, Dockerfile | Знакомство и практика с Docker |
| 4.1 | Деплой на Docker | — | Создание Docker-образа для бота и запуск на локальной машине |
| 4.1 | Деплой на Docker | Что такое вебхуки, сравнение с polling | Настройка вебхуков и тестирование бота с несколькими пользователями |
| 4.2 | Логирование, мониторинг ошибок | Методы логирования: файлы, Telegram-уведомления | Настройка отправки ошибок бота в отдельный чат для мониторинга |
| 4.3 | Итоговая аттестация | Объяснения формата защиты и советы | Защита кейса: демонстрация готовых Telegram ботов |

Модуль «Знакомство с GIT»

Учебный (тематический) план

Таблица 11

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|----------|-------------------------------------|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Знакомство с Git | 6 | 2 | 4 | |
| 1.1 | Основы Git | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, тестирование |
| 1.2 | Создание своего проекта на Git | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, самостоятельная работа |
| 2 | Матрешка библиотек на Python | 18 | 6 | 12 | |
| 2.1 | Модули и пакеты в Python | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Создание собственных библиотек | 6 | 2 | 4 | Устный опрос, проектная работа |
| 2.3 | Разработка фреймворков на Python | 8 | 3 | 5 | Устный опрос, проектная работа |
| 3 | Командная работа с Git | 16 | 3 | 13 | |
| 3.1 | Командная разработка с Git | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, групповой проект |
| 3.2 | Документирование проекта | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, практическое задание |
| 3.3 | Финальный кейс “Оформление профиля” | 8 | 1 | 7 | Устный опрос, проектная работа, защита кейса |
| | Итог: | 40 | 11 | 29 | |

Модуль «Знакомство с GIT»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 12

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Содержание | |
|----------|-------------------------------------|--|--|
| | | Теория | Практика |
| 1 | Знакомство с Git | | |
| 1.1 | Основы Git | Введение в системы контроля версий, установка Git. Команды git commit, git branch, git checkout | Настройка Git, создание локального репозитория |
| 1.2 | Основы Git | — | Создание коммитов, работа с ветками |
| 1.3 | Создание своего проекта на Git | Команды git push, git pull, создание репозитория на GitHub или GitLab | Связывание локального и удалённого репозитория, пуш и pull |
| 2 | Матрешка библиотек на Python | | |
| 2.1 | Модули и пакеты в Python | Определение модулей и пакетов, импорт, структура кода, относительный импорт, <code>__init__.py</code> по обучающему материалу на системе Git | Создание модулей, разработка простого пакета |
| 2.2 | Модули и пакеты в Python | — | Разработка пакета с несколькими модулями |
| 2.3 | Создание собственных библиотек | Принципы и архитектура проектирования библиотек, управление зависимостями по обучающему материалу на системе Git | Разработка библиотеки для решения конкретной задачи |
| 2.4 | Создание собственных библиотек | — | Проектирование структуры библиотеки |
| 2.5 | Создание собственных библиотек | Тестирование и отладка библиотеки по обучающему материалу на системе Git | Написание простых unit-тестов для библиотеки |
| 2.6 | Разработка фреймворков на Python | Что такое фреймворк, примеры (Django, Flask) | Обзор и сравнение популярных фреймворков |
| 2.7 | Разработка фреймворков на Python | Основные паттерны проектирования (MVC, MVP) | Анализ архитектуры простого фреймворка |
| 2.8 | Разработка фреймворков на Python | Проектирование базовой структуры фреймворка | Разработка основы фреймворка (роутинг, контроллеры) |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| 2.9 | Разработка фреймворков на Python | — | Добавление поддержки шаблонов и баз данных |
| 3 | Командная работа с Git | | |
| 3.1 | Командная разработка с Git | Ветки, слияние (git merge), разрешение конфликтов. Pull requests, code review | Совместная работа над проектом: создание и слияние веток |
| 3.2 | Командная разработка с Git | — | Создание и принятие pull request на GitHub |
| 3.3 | Документирование проекта | Синтаксис Markdown, структура README файлов. Введение в GitHub Pages, настройка | Написание README для проекта |
| 3.4 | Документирование проекта | — | Создание и публикация страницы проекта на GitHub Pages |
| 3.5 | Финальный кейс “Оформление профиля” | Инициализация задач | Причесывание репозитория |
| 3.6 | Финальный кейс “Оформление профиля” | — | Настройка текста и изображений |
| 3.7 | Финальный кейс “Оформление профиля” | — | Виджеты статистики репозиториев и тайм менеджмента |
| 3.8 | Финальный кейс “Оформление профиля” | — | Причесывание страницы и демонстрация |

Модуль «Дизайн платформеров»

Учебный (тематический) план

Таблица 13

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|---------------|----------------------------|------------------|----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Генерация ассета | 8 | 2 | 6 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3 | Обработка ассета | 10 | 2 | 8 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4 | Работа с игровым движком | 16 | 4 | 12 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 5 | Подготовка к защите | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| 6 | Защита проекта | 2 | - | 2 | Презентация |
| Итого: | | 40 | 9 | 31 | |

Модуль «Дизайн платформеров»
Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 14

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|------------------------|--------|--|---|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Введение | | Жанр платформеров, ошибки, позитивные решения, примеры | Анализ популярных игр |
| 2.1 | Генерация ассета | | Принципы геймдизайна, раскадровка | Создание карты уровня |
| 2.2 | Генерация ассета | | Советы по разработки визуала под 2D-платформер | Рисование персонажей |
| 2.3 | Генерация ассета | | — | Рисование окружения и деталей для механик |
| 2.4 | Генерация ассета | | — | Рисование текстур и детализация ассета |
| 3.1 | Обработка ассета | | Способы переноса ассета на пк, интерфейс графического редактора, принципы работы с ассетом. Форматы изображений, оптимизация | Редактирование в графическом редакторе Перенос ассета на пк, формирование рабочих файлов, коррекция яркости, контраста |
| 3.2 | Обработка ассета | | Инструменты графического редактора | Обрезка лишних элементов, работа со слоями |
| 3.3 | Обработка ассета | | — | Коррекция размеров элементов ассета, дорисовка новых элементов |
| 3.4 | Обработка ассета | | — | Подготовка элементов ассета под анимацию |
| 3.5 | Обработка ассета | | — | Исправление ошибок и экспорт ассета для дальнейшей работы в движке |

| | | | |
|-----|--------------------------|--|--|
| 4.1 | Работа с игровым движком | Интерфейс движка, материалы, BSP-геометрия | Импорт изображений, настройка материалов, создание карты уровня |
| 4.2 | Работа с игровым движком | Анимация спрайтов для персонажей и окружения | Анимация спрайтов для персонажей и окружения |
| 4.3 | Работа с игровым движком | Освещение и программирование механик | Расстановка источников света и программирование механик |
| 4.4 | Работа с игровым движком | Форматы аудио файлов, поиск и настройка звуков, программирование механик | Озвучка механик и окружения, программирование механик |
| 4.5 | Работа с игровым движком | — | Программирование механик |
| 4.6 | Работа с игровым движком | — | Работа с материалами, звуком, освещением, программирование механик |
| 4.7 | Работа с игровым движком | — | Использование подготовленных контента для масштабирования |
| 4.8 | Работа с игровым движком | — | Исправление ошибок, детализация механик, и окружения |
| 5 | Подготовка к защите | — | Запись геймплея, создание презентации |
| 6 | Защита проекта | — | Презентация |

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

Учебный (тематический) план

Таблица 15

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|---------------|----------------------------|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Планирование | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3 | Моделирование | 12 | 3 | 9 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4 | Настройка движка | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 5 | Создание механик | 14 | 4 | 10 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 6 | Создание презентаций | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 7 | Подготовка к защите | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 8 | Защита | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| 9 | Рефлексия | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| Итого: | | 40 | 13 | 27 | |

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 16

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|------------------------|--------|--|--|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Введение | | Жанр квестов, ошибки, позитивные решения, примеры | Анализ популярных игр |
| 2 | Планирование | | Советы по разработке концепций, советы по содержанию квест-комнаты | Генерация идеи квест-комнаты. Создание эскизов локации с учетом разработки планируемых механик, демонстрация результатов |
| 3.1 | Моделирование | | Скрипт разработки моделей для игр, интерфейс 3D-редактора, инструменты моделирования, моделирование по примеру | Моделирование простых объектов для игры |
| 3.2 | Моделирование | | Повторение инструментов моделирования, моделирование по примеру | Моделирование простых объектов для игры |
| 3.3 | Моделирование | | Повторение инструментов моделирования, моделирование по примеру | Моделирование простых объектов для игры |
| 3.4 | Моделирование | | — | Моделирование объектов окружения |
| 3.5 | Моделирование | | — | Детализация созданных моделей, добавление дополнительных 3D-моделей |
| 3.3 | Моделирование | | — | Исправление ошибок, подготовка моделей к движку |
| 4 | Настройка движка | | Правила переноса моделей из Blender в игровой движок, правила работы с моделями в движке | Экспорт созданных моделей из Blender, импорт моделей в движок, сортировка, проверка |
| 5.1 | Создание механик | | Интеграция и настройка моделей, особенности программирования игровых механик | Импорт и настройка моделей, расстановка моделей окружения по карте |

| | | | |
|-----|----------------------|---|--|
| 5.2 | Создание механик | Создание анимаций для интерактивных объектов | Программирование анимаций для интерактивных объектов |
| 5.3 | Создание механик | Передача данных, создание механики условий, источники света | Программирование универсальной механики для выполнения условия |
| 5.4 | Создание механик | Базовые материалы, форматы аудио файлов, поиск и настройка звуков | Настройка базовых материалов, озвучка механик и окружения |
| 5.5 | Создание механик | — | Использование подготовленных контента для масштабирования квеста |
| 5.6 | Создание механик | — | Работа с материалами, звуком, освещением, программирование механик |
| 5.7 | Создание механик | — | Исправление ошибок, детализация механик, и окружения |
| 6 | Создание презентаций | Советы по созданию презентаций для игр | Сбор необходимых материалов для презентаций, сборка презентации. Запись геймплея созданной квест-комнаты |
| 7 | Подготовка к защите | Правила подготовки | Репетиции презентации |
| 8 | Защита проекта | — | Публичная презентация прототипа |
| 9 | Рефлексия | Советы по анализу работ, примеры | Анализ работ, рефлексия |

Модуль «3D моделирование в САПР»

Учебный (тематический) план

Таблица 17

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|---------------|----------------------------------|------------------|----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 | |
| 1.1 | Знакомство, техника безопасности | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Основы 3D-моделирования | 38 | 4 | 34 | |
| 2.1 | Основы начертательной геометрии | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Основы Компас-3D | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.3 | Основные элементы выдавливания | 14 | - | 14 | Выполнение практического задания |
| 2.4 | Создание сборок | 6 | - | 6 | Выполнение практического задания |
| 2.5 | Прототипирование | 8 | 2 | 6 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.6 | Итоговая аттестация | 2 | - | 2 | Презентация |
| ИТОГО: | | 40 | 5 | 35 | |

Модуль «3D моделирование в САПР»
Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 18

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|----------------------------------|---|---|----------|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие | | | |
| 1.1 | Знакомство, техника безопасности | Знакомство с технологиями Хайтек | Игра на знакомство | |
| 2 | Основы 3D моделирования | | | |
| 2.1 | Основы начертательной геометрии | Основы начертательной геометрии: чертеж, линии, основные виды | Работа с видами | |
| 2.2 | Основы начертательной геометрии | — | Самостоятельная работа на бумаге по выданным деталям | |
| 2.3 | Основы Компас-3D | Основы твердотельного моделирования | Создание простых геометрических фигур | |
| 2.4 | Основы Компас-3D | — | Создание модели игрального кубика | |
| 2.5 | Основные элементы выдавливания | — | Команды построения моделей: выдавливание, вращение, по траектории, по сечениям, вырезание | |
| 2.6 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей операцией «выдавливание» и «вытянутый вырез» | |
| 2.7 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей с элементами «фаска» и «скругление» | |
| 2.8 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей операцией «вращение» и «вырез вращением» | |
| 2.9 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей операцией «по траектории» и «вырез по траектории» | |
| 2.10 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей по одному эскизу | |
| 2.11 | Основные элементы выдавливания | — | Создание деталей всеми операциями выдавливания | |

| | | | |
|------|---------------------|--|--|
| 2.12 | Создание сборок | — | Изучение взаимосвязей деталей |
| 2.13 | Создание сборок | — | Создание сборочной конструкции |
| 2.14 | Создание сборок | — | Настройка цветов сборочной конструкции |
| 2.15 | Прототипирование | Что такое прототип и прототипирование? | — |
| 2.16 | Прототипирование | — | Создание прототипов на примере сложных устройств |
| 2.17 | Прототипирование | — | Создание прототипов в проектной деятельности |
| 2.18 | Прототипирование | — | Создание прототипов в проектной деятельности |
| 2.19 | Итоговая аттестация | — | Презентация |

Модуль «FPV-пилотирование»

Учебный (тематический) план

Таблица 19

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|----------|--|------------------|----------|-----------|----------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Технологии беспилотных летательных аппаратов | 4 | 2 | 2 | |
| 1.1 | Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 1.2 | Применение технологий БПЛА в различных областях | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| 2 | Особенности “спортивных” полетов | 12 | 2 | 10 | |
| 2.1 | Виды симуляторов | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 2.2 | Особенности полета на симуляторе | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| 2.3 | Отработка навыка полета на симуляторе | 8 | - | 8 | Выполнение практического задания |
| 3 | FPV-пилотирование | 22 | 2 | 20 | |
| 3.1 | Техника безопасности при полетах. Оборудование для FPV полетов | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 3.2 | Подъем и посадка БПЛА | 4 | - | 4 | Выполнение практического задания |
| 3.3 | Полет по заданной траектории | 8 | - | 8 | Выполнение практического задания |
| 3.4 | FPV пилотирование в зоне для полетов | 8 | - | 8 | Выполнение практического задания |
| 4 | Итоговое соревнование | 2 | - | 2 | |
| 4.1 | Соревнование по FPV-пилотированию | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| | Итого: | 40 | 6 | 34 | |

Модуль «FPV-пилотирование»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 20

| № п/п | Название темы/кейса | бло ^{ка} , | Содержание | |
|----------|---|---------------------|--|--|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Технологии беспилотных летательных аппаратов | | | |
| 1.1 | Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции управления | и | Типы и классификация существующих БПЛА. Анализ рассмотренных конструкций БПЛА. Информационный анализ предлагаемых моделей БПЛА | — |
| 1.2 | Применение технологий БПЛА в различных областях | | — | Введение в теорию беспилотного управления. Предложение по развитию области применения БПЛА. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения |
| 2 | Особенности «спортивных» полетов | | | |
| 2.1 | Виды симуляторов | | Виды симуляторов. Принципы их работы. Основные типы управления | — |
| 2.2 | Особенности полета на симуляторе | | — | Особенности полетов на симуляторе. Виды радиоаппаратуры для симуляторов |
| 2.3 | Отработка навыка полета на симуляторе | | — | Выполнение основных заданий на симуляторе. Основные режимы полетов |
| 2.4 | Отработка навыка полета на симуляторе | | — | Выполнение основных заданий на симуляторе. Полет на легких и средних трассах |
| 2.5 | Отработка навыка полета на симуляторе | | — | Выполнение основных заданий на симуляторе. Полет на сложных трассах |
| 2.6 | Отработка навыка полета на симуляторе | | — | Выполнение основных заданий на симуляторе. Итоговый полет |
| 3 | FPV-пилотирование | | | |

| | | | |
|------|--|---|--|
| 3.1 | Техника безопасности при полетах. Оборудование для FPV-полетов | Техника безопасности при полетах. Установка оборудования на БПЛА. Виды аппаратуры. Знакомство с особенностями полетной зоны | — |
| 3.2 | Подъем и посадка БПЛА | — | Варианты взлета БПЛА. Вертикальный взлет, взлет в движении. Посадка на различные типы поверхностей. Отработка вариантов взлета и посадки |
| 3.3 | Подъем и посадка БПЛА | — | Варианты взлета БПЛА. Вертикальный взлет, взлет в движении. Посадка на различные типы поверхностей. Отработка вариантов взлета и посадки |
| 3.4 | Полет по заданной траектории | — | Криволинейное движение. Особенности управления. Отработка полета по криволинейному маршруту |
| 3.5 | Полет по заданной траектории | — | Криволинейное движение. Особенности управления. Отработка полета по криволинейному маршруту. Использование системы дистанционного управления |
| 3.6 | Полет по заданной траектории | — | Криволинейное движение. Особенности управления. Отработка полета по криволинейному маршруту. Использование системы дистанционного управления |
| 3.7 | Полет по заданной траектории | — | Криволинейное движение. Особенности управления. Отработка полета по криволинейному маршруту. Использование системы дистанционного управления |
| 3.8 | FPV-пилотирование в зоне для полетов | — | FPV-пилотирование в зоне для полетов. Индивидуальная настройка FPV, тестирование системы |
| 3.9 | FPV-пилотирование в зоне для полетов | — | FPV-пилотирование в зоне для полетов. Индивидуальная настройка FPV, тестирование системы |
| 3.10 | FPV-пилотирование в зоне для полетов | — | FPV-пилотирование в зоне для полетов. Индивидуальная настройка FPV, тестирование системы. |

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---|---|
| | | | Выполнение основных элементов |
| 3.11 | FPV-пилотирование в зоне для полетов | — | FPV-пилотирование в зоне для полетов. Индивидуальная настройка FPV, тестирование системы. Выполнение основных элементов |
| 4 | Итоговое соревнование | | |
| 4.1 | Соревнование по FPV-пилотированию | — | Соревнование по гонкам |

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

Учебный (тематический) план

Таблица 21

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Применение БПЛА при проведении аэрофотосъемки | 16 | 8 | 8 | |
| 1.1 | Применение технологий БПЛА в различных областях. Виды БПЛА | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 1.2 | Нормативно-правовые основы применения БПЛА при проведении аэрофотосъемки | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 1.3 | Техника безопасности при предполетной подготовке и полетах БПЛА | 2 | - | 2 | Выполнение практического задания |
| 1.4 | Типы полезной нагрузки. Фотокамеры применяемые на БПЛА | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 1.5 | Метеорологические и физические аспекты аэрофотосъемки | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.6 | Проведение аэрофотосъемки местности, территории, полигона | 4 | - | 4 | Выполнение практического задания |
| 2 | ГИС-технологии и программные продукты для обработки данных аэрофотосъемки | 12 | 4 | 8 | |
| 2.1 | Программные продукты на основе ГИС для планирования полетов и первичной обработки данных аэрофотосъемки | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Программные продукты на основе ГИС для построения цифровых продуктов | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.3 | Фотограмметрическая обработка снимков: создание ортофотопланов и цифровых моделей местности | 4 | - | 4 | Выполнение практического задания |
| 3 | Кейс “Благоустройство территории” | 12 | 2 | 10 | |
| 3.1 | Выдача задания, инициализация кейса | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.2 | Реализация кейса | 6 | - | 6 | Выполнение практического задания |
| 3.3 | Задача кейса “Благоустройство территории” | 2 | - | 2 | Презентация |
| | Итого: | 40 | 14 | 26 | |

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 22

| № п/п | Название темы/кейса | Содержание | | |
|----------|--|--|---|----------|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Применение БПЛА при проведении аэрофотосъемки | | | |
| 1.1 | Применение технологий БПЛА в различных областях. Виды БПЛА | Введение в теорию беспилотного управления. Предложение по развитию области применения БПЛА. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения | — | — |
| 1.2 | Нормативно-правовые основы применения БПЛА при проведении аэрофотосъемки | Нормативные документы, регламентирующие планирование и выполнение полетов (использование воздушного пространства) беспилотных воздушных судов (БВС) | — | — |
| 1.3 | Техника безопасности при предполетной подготовке и полетах БПЛА | — | Техника безопасности при сборке беспилотного воздушного судна. Техника безопасности при проведении предполетной подготовки. Техника безопасности полетов на беспилотном воздушном судне | — |
| 1.4 | Типы полезной нагрузки. Фотокамеры применяемые на БПЛА | Знакомство с основными типами полезной нагрузки. Установка полезной нагрузки на БПЛА | — | — |
| 1.5 | Метеорологические и физические аспекты аэрофотосъемки | Основные понятия метеорологии | — | — |
| 1.6 | Метеорологические и физические аспекты аэрофотосъемки | — | Влияние основных метеорологических характеристик ветра, влажности, облачности, температуры на проведение аэрофотосъемки | — |

| | | | |
|----------|---|--|---|
| 1.7 | Проведение аэрофотосъемки местности, территории, полигона | — | Подготовка к полету для аэрофотосъемки с использованием БАС. Подборка и сборка оборудования. Проведение аэрофотосъемки местности, съемка территории |
| 1.8 | Проведение аэрофотосъемки местности, территории, полигона | — | Подготовка к полету для аэрофотосъемки с использованием БАС. Подборка и сборка оборудования. Проведение аэрофотосъемки местности, съемка территории |
| 2 | ГИС-технологии и программные продукты для обработки данных аэрофотосъемки | | |
| 2.1 | Программные продукты на основе ГИС для планирования полетов и первичной обработки данных аэрофотосъемки | Геоинформационная система (ГИС). Основные понятия и общая характеристика | — |
| 2.2 | Программные продукты на основе ГИС для планирования полетов и первичной обработки данных аэрофотосъемки | — | Их место и взаимосвязь с другими информационными системами |
| 2.3 | Программные продукты на основе ГИС для построения цифровых продуктов | Анализ современного рынка ГИС | — |
| 2.4 | Программные продукты на основе ГИС для построения цифровых продуктов | — | Цифровые модели ГИС |
| 2.5 | Фотограмметрическая обработка снимков: создание ортофотопланов и цифровых моделей местности | — | Фотограмметрическая обработка данных АФС. Понятие и задачи фотограмметрии. Этапы обработки |
| 2.6 | Фотограмметрическая обработка снимков: создание ортофотопланов и цифровых моделей местности | — | Ортофотопланы, цифровые модели местности, цифровые модели рельефа. Анализ качества продуктов аэрофотосъемки |
| 3 | Кейс “Благоустройство территории” | | |
| 3.1 | Выдача задания, инициализация кейса | Введение в историю и проблематику кейса | — |
| 3.2 | Выдача задания, инициализация кейса | — | Выявление проблематики кейса |

| | | | |
|-----|--|---|--|
| 3.3 | Реализация кейса | — | Составление плана задач. Работа над кейсом |
| 3.4 | Реализация кейса | — | Работа над кейсом. Макетирование территории |
| 3.5 | Реализация кейса | — | Работа над кейсом. Макетирование территории |
| 3.6 | Защита кейса “Благоустройство территории” | — | Презентация |

Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»

Учебный (тематический) план

Таблица 23

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Визуализация в Blender | 24 | 13 | 11 | |
| 1.1 | Введение. Подготовка и проверка 3Д-модели | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.2 | Системы визуализации | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.3 | Материалы и текстуры | 10 | 5 | 5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.4 | Камеры | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.5 | Освещение | 6 | 4 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 1.6 | Постобработка | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Итоговая работа над кейсом | 16 | 2 | 14 | |
| 2.1 | Инициализация кейса | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Работа над кейсом | 8 | - | 8 | Выполнение практического задания |
| 2.3 | Упаковка кейса | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение |

| | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
| | | | | | практического задания |
| 2.4 | Защита кейса | 2 | - | 2 | Презентация |
| Итого: | | 40 | 15 | 25 | |

Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 24

| № п/п | Название темы/кейса | блока, | Содержание | |
|----------|---|--------|---|--|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Визуализация в Blender | | | |
| 1.1 | Введение. Подготовка и проверка 3D модели | | Основные этапы работы. Примеры применения Blender в фильмах, играх и дизайне. Основные ошибки в полигональном моделировании. Способы оптимизации сцены | Создание сцены, импорт модели, оптимизация сцены |
| 1.2 | Системы визуализации | | Системы рендеринга Workbench, Eevee и Cycles. Выбор и настройка системы рендеринга для моделирования, предварительного просмотра и финальной визуализации. Регулировка качества визуализации. Сохранение результата рендеринга | Настройка системы рендеринга для моделирования, предварительного просмотра и финальной визуализации |
| 1.3 | Материалы и текстуры | | Создание пользовательских материалов, их хранение и назначение на объекты. Компонент Principled BSDF в роли универсального материала | Создание простых материалов (пластик, металл, зеркало, стекло и т.д.) |
| 1.4 | Материалы и текстуры | | Компоненты текстурных координат и растровых изображений для загрузки текстур и управления ими. Процедурно генерируемые карты и их принципиальное отличие от растровых карт. Карты неровности (рельефа) поверхности: Displacement и Normal Map | Создание простых материалов с использованием текстур (шлифованный металл, дерево, штукатурка и т.д.) |
| 1.5 | Материалы и текстуры | | Управление UV-развёрткой поверхности объекта. | Создание простых материалов с использованием текстур |

| | | | |
|----------|-----------------------------------|---|--|
| | | Автоматическое создание UV-развёртки для различных объектов и методы управления ей | (шлифованный металл, дерево, штукатурка и т.д.) |
| 1.6 | Материалы и текстуры | Создание PBR (Physical Based Materials) материалов с помощью комплекта текстур | Поиск, импорт и экспорт готовых материалов и текстур |
| 1.7 | Материалы и текстуры | Создание сложных составных материалов и управление их смешиванием через математические компоненты | Создание сложных составных материалов |
| 1.8 | Камеры | Создание съемочных камер и контроль их положения в пространстве. Включение вида глазами камеры. Функция блокировки позиции камеры к видовому окну. Управление параметрами камер: объектив, отсечка видимости, эффект глубины резкости, настройки диафрагмы. Добавление композиционной сетки в видоискатель камеры | Создание камер, их настройка и подбор ракурса |
| 1.9 | Освещение | Принципы работы освещения в современной 3D визуализации | — |
| 1.10 | Освещение | Разновидности источников света. Создание и настройка источников света | Создание и настройка источников света |
| 1.11 | Освещение | Установка HDR карты для окружающей среды | Установка HDR карты для окружающей среды |
| 1.12 | Постобработка | Обзор основных компонентов постобработки и методов работы с ними | Постобработка рендера |
| 2 | Итоговая работа над кейсом | | |
| 2.1 | Инициализация кейса | Выбор кейсовой задачи | Подготовка материалов для выполнения кейсовой задачи |

| | | | |
|-----|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 2.2 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом |
| 2.3 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом |
| 2.4 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом |
| 2.5 | Работа над кейсом | — | Работа над кейсом |
| 2.6 | Упаковка кейса | Способы оформления результата | Упаковка результата для защиты |
| 2.7 | Упаковка кейса | — | Упаковка результата для защиты |
| 2.8 | Защита кейса | — | Презентация |

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

Учебный (тематический) план

Таблица 25

| № п/п | Название блока, темы/кейса | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|----------|--|------------------|----------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение в UX/UI- дизайн | 2 | 1 | 1 | |
| 1.1 | Основные понятия и разница между UX и UI | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | Основы Figma | 8 | 4 | 4 | |
| 2.1 | Интерфейс и базовые инструменты | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2.2 | Работа с компонентами и стилями | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3 | Принципы UX/UI- дизайна | 12 | 5 | 7 | |
| 3.1 | Цвет и типографика | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.2 | Композиция и сетки | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 3.3 | Основы юзабилити | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4 | Прототипирование | 10 | 3 | 7 | |
| 4.1 | Создание интерактивных элементов | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 4.2 | Анимация и переходы | 4 | 1 | 3 | Устный опрос, выполнение практического задания |

| | | | | | |
|---------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| 4.3 | Тестирование прототипов | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 5 | Итоговая работа | 8 | 1 | 7 | |
| 5.1 | Разработка дизайн-проектов | 6 | 1 | 5 | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 5.2 | Презентация работы | 2 | - | 2 | Презентация |
| ИТОГО: | | 40 | 14 | 26 | |

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 26

| № п/п | Название темы/кейса | Содержание | |
|----------|--|--|--|
| | | Теория | Практика |
| 1 | Введение в UX/UI- дизайн | | |
| 1.1 | Основные понятия и разница между UX и UI | Что такое UX/UI дизайн. Примеры хорошего и плохого дизайна. UX: пользовательский опыт. UI: визуальная часть | Анализ трех любимых приложений |
| 2 | Основы Figma | | |
| 2.1 | Интерфейс и базовые инструменты | Знакомство с интерфейсом Figma | Создание простого макета главного экрана |
| 2.2 | Интерфейс и базовые инструменты | Основные инструменты: Frame, Shape Tools, Text | Создание простого макета главного экрана |
| 2.3 | Работа с компонентами и стилями | Понятие компонентов | Разработка библиотеки UI-элементов |
| 2.4 | Работа с компонентами и стилями | Создание и использование стилей | Создание адаптивного макета |
| 3 | Принципы UX/UI- дизайна | | |
| 3.1 | Цвет и типографика | Психология цвета. Основы типографики | Подбор цветовой схемы для интерфейса |
| 3.2 | Цвет и типографика | — | Подбор цветовой схемы для интерфейса |
| 3.3 | Композиция и сетки | Правила композиции. Виды сеток | — |
| 3.4 | Композиция и сетки | — | Создание макета с использованием сетки |
| 3.5 | Основы юзабилити | Принципы удобства использования | — |
| 3.6 | Основы юзабилити | — | Анализ существующих интерфейсов |
| 4 | Прототипирование | | |

| | | | |
|----------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 4.1 | Создание интерактивных элементов | Виды интерактивных элементов | Добавление кликабельных элементов |
| 4.2 | Создание интерактивных элементов | — | Добавление кликабельных элементов |
| 4.3 | Анимация и переходы | Типы анимаций в интерфейсах | Создание простых анимаций |
| 4.4 | Анимация и переходы | — | Создание простых анимаций |
| 4.5 | Тестирование прототипов | Методы тестирования | Проведение тестирования в группе |
| 5 | Итоговая работа | | |
| 5.1 | Разработка дизайн-проектов | Этапы работы над проектом | Создание дизайна приложения/сайта |
| 5.2 | Разработка дизайн-проектов | — | Создание дизайна приложения/сайта |
| 5.3 | Разработка дизайн-проектов | — | Создание дизайна приложения/сайта |
| 5.4 | Презентация работы | — | Защита проекта |

4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- имеет представление о современных направлениях робототехники, электроники, 3D-моделирования и программирования;
- имеет навыки технического творчества и изобретательского мышления;
- имеет способность переносить теоретические знания на решение практических задач;
- умеет работать в рамках кейсового метода.

Метапредметные результаты:

- владеет навыком анализа технических задач и нахождения нестандартных решений;
- владеет гибкостью мышления и способностью адаптироваться к изменениям;
- владеет навыками презентации, аргументации и защиты итогового продукта (кейса);
- владеет правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Личностные результаты:

- умеет ответственно относиться к учебному процессу, развиты организованность и целеустремлённость;
- умеет бережно и аккуратно обращаться с оборудованием и материалами;
- умеет эффективно использовать тайм-менеджмент в учебной деятельности;
- знает культуру делового общения и умеет продуктивно сотрудничать с другими обучающимися.

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

Предметные результаты:

- уверенное пользование ПК;
- знание базового набора функций программ MS Office;

- умение пользоваться клавиатурой и владение начальными навыками скоропечати.

Метапредметные результаты:

- умение применять алгоритмический подход к решению задач;
- знание основ техники безопасности;
- умение формулировать и обосновывать свои идеи;
- умение самостоятельно находить и исправлять ошибки в своих работах.

Личностные результаты:

- умение самостоятельно решать возникающие проблемы при работе с компьютером;
- умение эффективно организовать свое рабочее место;
- понимание важности бережного отношения к технике и соблюдения правил безопасности;
- владение навыками межличностного общения.

Модуль «Работа с информацией»

Предметные результаты:

- умение использовать браузер для поиска информации;
- владение навыками фильтрации и оценки достоверности информации на базовом уровне;
- владение базовыми функциями Obsidian;
- умение обрабатывать и структурировать информацию для наполнения своей базы знаний.

Метапредметные результаты:

- проявление критического мышления при анализе источников информации;
- владение навыком планирования учебного процесса;
- проявление навыков самоанализа и самоконтроля через оценку своей работы и результатов;
- проявление умения эффективно общаться и сотрудничать с другими для обмена информацией и совместной работы над проектами.

Личностные результаты:

- проявление ответственного отношения к выбору качественной и достоверной информации;
- понимание важности уважения авторских прав и культуры работы с данными;
- владение навыком самообразования через практику и работу с информацией;
- проявление понимания и соблюдение этических норм в цифровой среде, включая уважение к конфиденциальности и безопасности данных.

Модуль «IT-продленка»

Предметные результаты:

- владение базовыми конструкциями Python (переменные, типы данных, операторы, условия, циклы);
- углубленное понимание функций: создание, вызов, параметры и возврат значений;
- владение навыком работы с итерируемыми объектами и генераторами;
- умение использовать библиотеки для чтения и записи файлов, а также работать со временем;
- применение знаний через практические задачи и пет-проекты.

Метапредметные результаты:

- проявление алгоритмического мышления и навыков решения проблем;
- проявление навыков планирования и управления временем;
- знание подходов и этапов эффективного использования справочной информации и документации;
- проявление критического мышления через анализ решений.

Личностные результаты:

- проявление ответственности и дисциплины при выполнении заданий и соблюдении сроков;
- проявление навыков эффективного взаимодействия в команде при совместной разработке;

- понимание важности культуры написания кода и соблюдение практик;
- проявление творческого подхода при решении задач.

Модуль «Тестирование на Python»

Предметные результаты:

- знание основных концепций тестирования программного обеспечения;
- умение писать unit-тесты с использованием библиотеки unittest;
- навыки тестирования функций;
- понимание принципов автоматизации тестирования с использованием pytest.

Метапредметные результаты:

- проявление основ аналитического мышления при проектировании тестов;
- владение навыками отладки и анализа ошибок;
- проявление креативности при создании тестовых сценариев;
- владение основами работы с документацией и библиотеками.

Личностные результаты:

- проявление ответственности за качество разрабатываемого кода;
- владение культурой написания тестов как неотъемлемой частью разработки;
- проявление навыков командной работы при написании и анализе тестов;
- проявление навыков самообучения и поиска информации.

Модуль «Telegram-бот»

Предметные результаты:

- умение создавать Telegram-ботов с использованием python-telegram-bot / aiogram;
- навыки проектирования интерактивных сценариев (меню, формы, квизы);
- получение опыта подключения ботов к API и базам данных (SQLite);
- умение публиковать ботов в облаке и настраивать вебхуки.

Метапредметные результаты:

- умение анализировать архитектуру ботов, выбирать оптимальные решения (FSM vs. простые хендлеры) и оценивать эффективность кода;
- умение разбивать задачи на этапы (проектирование → разработка → тестирование → деплой) и соблюдать сроки выполнения;
- умение тестировать ботов, находить и исправлять ошибки, рефлексировать над результатами;
- проявление эффективного взаимодействия в команде при разработке ботов, обсуждение идей и передача опыта.

Личностные результаты:

- понимание важности написания чистого, тестируемого кода и соблюдения стандартов разработки;
- применение сторонних библиотек и API в рамках законодательства, ссылки на источники и соблюдение условий использования;
- умение самостоятельно изучать документацию, находить решения проблем и адаптировать ботов под новые задачи;
- умение защищать токены ботов, настраивать безопасное хранение данных (через переменные окружения) и соблюдать конфиденциальность пользовательских данных.

Модуль «Знакомство с GIT»

Предметные результаты:

- умение создавать и использовать модули и пакеты в Python;
- владение навыками разработки собственных библиотек и фреймворков на Python;
- знание основ работы с Git и умение применять GitHub для управления проектами;
- получение опыта командной разработки с использованием Git;
- умение создавать демонстрационные страницы проектов с использованием markdown.

Метапредметные результаты:

- обладание аналитическим мышлением при проектировании программной архитектуры;
- владение навыками решения проблем и отладки кода;
- проявление творческого подхода к созданию программных решений;
- владение навыком самообразования через практику и работу с информацией.

Личностные результаты:

- ответственный и дисциплинированный подход при выполнении заданий и соблюдении сроков;
- обладание начальными навыками эффективного взаимодействия в команде при совместной разработке;
- понимание важности культуры документирования кода и представления проектов;
- проявление уважения к интеллектуальной собственности и соблюдение авторских прав.

Модуль «Дизайн платформеров»

Предметные результаты:

- знание основ разработки игр в жанре платформер (механика, уровни, баланс сложности);
- умение создавать игровые ассеты (персонажи, платформы, окружение) с использованием графических редакторов;
- владение навыками обработки ассетов: оптимизация форматов (PNG, JPEG), коррекция размеров, работа со слоями;
- умение работать в игровом движке: импортировать ассеты, настраивать физику объектов, добавлять звуки и эффекты.

Метапредметные результаты:

- развито креативное мышление через проектирование уникальных игровых механик и визуального стиля;
- владение навыками тайм-менеджмента: умение планировать этапы работы и соблюдать личные дедлайны;

- повышена техническая грамотность в области цифровых инструментов (графические редакторы, игровые движки);
- развито логическое мышление через создание головоломок и продуманных игровых сценариев.

Личностные результаты:

- сформировано эстетическое отношение к оформлению игр: применение принципов гармонии, цвета и композиции в дизайне.
- проявление уважения к чужому труду: соблюдение авторских прав, корректная критика проектов других обучающихся;
- владение навыком соблюдения дедлайнов, как основы дисциплины и ответственности в проектной работе;
- владение навыками публичных выступлений: умение презентовать идеи, аргументировать дизайн-решения, отвечать на вопросы.

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

Предметные результаты:

- знание основ разработки 3D -игр;
- умение создавать игровые асsetsы с использованием программы Blender;
- владение навыками подготовки и переноса 3D-моделей в движок;
- умение работать в игровом движке.

Метапредметные результаты:

- развито креативное мышление через проектирование уникальных игровых механик и визуального стиля;
- владение навыками тайм-менеджмента: умение планировать этапы работы и соблюдать личные дедлайны;
- повышена техническая грамотность в области цифровых инструментов (графические редакторы, игровые движки);
- развито логическое мышление через создание головоломок и продуманных игровых сценариев.

Личностные результаты:

- сформировано эстетическое отношение к оформлению игр: применение принципов гармонии, цвета и композиции в дизайне;
- проявление уважения к чужому труду: соблюдение авторских прав, корректная критика проектов других обучающихся;
- владение навыком соблюдения дедлайнов, как основы дисциплины и ответственности в проектной работе;
- владение навыками публичных выступлений: умение презентовать идеи, аргументировать дизайн-решения, отвечать на вопросы.

Модуль «3D моделирование в САПР»

Предметные результаты:

- знание основ машиностроительного черчения;
- знание основ построения 3D моделей;
- знание основ создания сборочных единиц;
- знание основ создания 3D моделей прототипов.

Метапредметные результаты:

- умение следовать алгоритмам и техническим инструкциям;
 - знание основ безопасности при работе с техникой;
 - умение применять логическое мышление для решения простых инженерных задач;
- умение демонстрировать результаты своей работы.

Личностные результаты:

- умение самостоятельно планировать и выполнять поставленные задачи;
- умение организовывать свое рабочее пространство;
- знание правил эксплуатации техники;
- владение навыками межличностного общения.

Модуль «FPV-пилотирование»

Предметные результаты:

- знание тенденций развития FPV-дронов;
- знание правил техники безопасности при эксплуатации FPV-дронов;
- знание основных компонентов дрона;

- владение базовыми формами полета на симуляторе;
- умение настраивать и подготавливать дрон к полету;
- владение FPV-пилотированием.

Метапредметные результаты:

- сформирован творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;
- умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности;
- развито умение самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием;
- развит интерес к участию в соревнованиях.

Личностные результаты:

- умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- развито творческое отношение к выполняемой работе;
- сформирована потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- умение бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности.

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

Предметные результаты:

- знание передовых технологий в области аэрофотосъемки;
- знание базовых терминов в области аэрофотосъемки;
- осуществление пилотирования профессиональных БПЛА для фото и видеосъемки;
- умение проводить постобработку данных аэрофотосъемки.

Метапредметные результаты:

- сформирован творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;
- умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности;

- развито умение самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием;
- развито умение обоснования, защиты и презентации своего кейса.

Личностные результаты:

- умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- развито творческое отношение к выполняемой работе;
- сформирована потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- умение бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности.

Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»

Предметные результаты:

- умение выбирать и настраивать систему рендеринга;
- умение создавать простые и сложные материалы;
- умение устанавливать и настраивать различные источники света;
- умение устанавливать и настраивать камеры.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нем элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом;
- умение планировать и организовывать свое время для выполнения задач в установленные сроки;
- умение работать с различными источниками информации, самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- умение излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

Личностные результаты:

- умение организовывать своё рабочее пространство и бережно относиться к оборудованию;
- проявление эстетического восприятия, чувства стиля и понимание принципов дизайна;

- умение оценивать свои работы и работы других, а также принимать конструктивную критику;
- проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению.

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

Предметные результаты:

- умение работать с основными инструментами Figma;
- знание принципов UX/UI-дизайна;
- владение навыком создания интерактивных прототипов;
- умение разрабатывать завершенные дизайн-проекты.

Метапредметные результаты:

- умение креативно мыслить;
- владение навыками визуального восприятия;
- умение критически мыслить;
- владение навыками самопрезентации;
- умение логически мыслить.

Личностные результаты:

- умение работать в команде;
- умение планировать время и ответственно относиться к проектной работе;
- проявление самостоятельности в поиске решений;
- умение принимать и использовать обратную связь.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарный учебный график

Таблица 27

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса | |
|----------|--|--|
| 1. | Количество учебных недель | 10 |
| 2. | Количество часов в неделю | 4 |
| 3. | Количество часов на учебный период | 40 |
| 4. | Начало занятий | Определяется приказом о начале реализации образовательных программ учреждения. |

2. Условия реализации программы

Материально- техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

- компьютер/ноутбук на каждого обучающегося и преподавателя с доступом в интернет;
- магнитно-маркерная доска;
- демонстрационный экран NewLin.

Модуль «Работа с информацией»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком, микрофоном и аудио-системой, а также гарнитурой и web-камерой;
- ПО IDE VS Code;
- ПО Microsoft Word;
- ПО Obsidian;
- интерактивная доска и магнитно-маркерная доска;
- карт-ридеры, флеш память microSD;
- камеры full-hd по количеству обучающихся.

Модуль «It продленка»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком, микрофоном и аудио-системой, а также гарнитурой и web-камерой;
- ПО IDE VS Code;

- ПО IDE PyCharm;
- ПО Python 3.9.x;
- ПО Python 3.10.x;
- ПО Python 3.11.x;
- ПО Python 3.12.x;
- ПО Docker;
- интерактивная доска и магнитно-маркерная доска;
- карт-ридеры, флеш память microSD;
- камеры full-hd по количеству обучающихся.

Модуль «Тестирование Python»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком, микрофоном и аудио-системой, а также гарнитурой и web-камерой;
- ПО IDE VS Code;
- ПО IDE PyCharm;
- ПО Python 3.9.x;
- ПО Python 3.10.x;
- ПО Python 3.11.x;
- ПО Python 3.12.x;
- ПО Docker;
- интерактивная доска и магнитно-маркерная доска;
- карт-ридеры, флеш память microSD;
- камеры full-hd по количеству обучающихся.

Модуль «Telegram-бот»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком, микрофоном и аудио-системой, а также гарнитурой и web-камерой;
- ПО IDE VS Code;

- ПО IDE PyCharm;
- ПО Python 3.9.x;
- ПО Python 3.10.x;
- ПО Python 3.11.x;
- ПО Python 3.12.x;
- ПО Docker;
- интерактивная доска и магнитно-маркерная доска;
- карт-ридеры, флеш память microSD;
- камеры full-hd по количеству обучающихся.

Модуль «Знакомство с GIT»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком, микрофоном и аудио-системой, а также гарнитурой и web-камерой;

 - ПО IDE VS Code;
 - ПО IDE PyCharm;
 - ПО Python 3.9.x;
 - ПО Python 3.10.x;
 - ПО Python 3.11.x;
 - ПО Python 3.12.x;
 - ПО Docker;
 - интерактивная доска и магнитно-маркерная доска;
 - карт-ридеры, флеш память microSD;
 - камеры full-hd по количеству обучающихся.

Модуль «Дизайн платформеров»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком;

 - бумага для рисования;

- карандаши или шариковые ручки;
- игровой движок Unreal Engine 4;
- графический редактор Krita/Photoshop;
- программа для обработки звука Audacity.

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком;
- бумага для рисования;
- карандаши или шариковые ручки;
- игровой движок Unreal Engine 4;
- графический редактор Krita/Photoshop;
- программа для обработки звука Audacity.

Модуль «3D моделирование в САПР»

- компьютер/ноутбук на каждого обучающегося и преподавателя с доступом в интернет;
- 3D-принтер с двумя экструдерами Raise Pro 2 Plus;
- 3D-принтер фотополимерный ANycubic Photon Mono 6k;
- МФУ лазерное Kyocera ECOSYS M2540dn;
- ноутбуки;
- строительный пылесос Hitachi RP150YB;
- штангенциркуль ШЦ 1-125 (0,05);
- штангенциркуль электронный ШЦД 1-150.

Модуль «FPV-пилотирование»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- моноблокное интерактивное устройство;
- планшетный компьютер Samsung;
- сенсорная панель;

- компьютерное рабочее место;
- многофункциональный учебно-методический комплекс с функциями доверенной среды (Геоскан Пионер базовый);
- образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды (Геоскан Пионер Мини);
- геоскан Пионер Система УЗ-навигации в помещении “Локус”;
- учебный конструктор программируемого квадрокоптера (СОЕХ Клевер).

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- моноблоочное интерактивное устройство/2;
- подвес Zenmuse XT ZXTB19SP с камерой;
- многофункциональное устройство HP LaserJet Pro M435nw;
- штатив со сферической головкой Manfrotto MK 190X3-BH 496RC2;
- планшетный компьютер Samsung;
- штатив Панорамный;
- подвес Zenmuse X5 с камерой;
- планшетный компьютер iPad 9.7 2017 Wi-Fi Cell 32Gb;
- концентратор хаб для заряда батарей DJI Phantom 4;
- сенсорная панель;
- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout Аэросъемка и 3Dгород»;
- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников DataScout «Городской исследователь»;
- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;
- квадрокоптер DJI Phantom 4 Pro;
- дополнительная интеллектуальная аккумуляторная батарея для квадрокоптера Phantom4;
- фотокамера NIKON D3400Kit;

- объектив NIKON 10.5 mm f/2.8 G ED DX Fisheye-Nikkor.

Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»

- компьютер/ноутбук на каждого обучающегося и преподавателя с доступом в интернет;
- ПО Adobe Illustrator;
- ПО Blender.

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

- Google Slides/PowerPoint;
- Miro;
- тематические видео;
- презентации по теме занятия.

Информационное обеспечение:

- Операционная система Windows 8,10,11;
- Образовательные видеоролики;
- Презентации по теме занятия;
- Yandex браузер.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогами дополнительного образования и педагогами-организаторами, обладающими профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной и воспитательной деятельности.

Уровень образования педагогов: высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура.

Уровень соответствие квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

Реализовывать программу могут и другие педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, знающие особенности обучения подростков.

Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

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

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

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

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

Принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от легкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребенок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в

чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

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

- способы и формы выявления результатов: самостоятельные работы, практические работы, оценка результатов работы над кейсом, портфолио и т.д.;
- способы и формы фиксации результатов: ведомость успеваемости, проекты обучающихся;
- способы и формы предъявления и демонстрации результатов: результаты выполнения учебных кейсов, выполнение итогового проекта/кейса.

Входной контроль при приёме на данную общеразвивающую программу не предусмотрен. Входное тестирование определения уровня умений, навыков в области компьютерной грамотности проводится в начале обучения согласно предложенной форме и является входной оценкой мониторинга (Приложение 1). Входное тестирование единое для всех модулей и отвечает педагогическому запросу отслеживания компьютерной грамотности на входном этапе.

Аттестация обучающихся по программе «Творческая лаборатория» включает сумму баллов по промежуточной аттестации и итоговой аттестации (Приложение 2).

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входное тестирование (Приложение 1);
- промежуточная и итоговая аттестация (Приложения 2).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов модуля образовательной программы, в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов.

Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, решение задач, наблюдение, оценка выполненных практических работ.

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации приведена в Приложении 3.

По окончании обучения баллы результатов промежуточной и итоговой аттестации по двум модулям суммируются и переводятся в один из уровней освоения программы согласно таблице 28:

Уровень освоения программы по окончании обучения

Таблица 28

| Набранные обучающимся баллы | Уровень освоения |
|------------------------------------|-------------------------|
| 0-15 | Низкий |
| 16-25 | Средний |
| 26-30 | Высокий |

4. Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Приказ Министерства Просвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
8. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
9. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Литература и периодические издания:

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

1. Сидоров П. А. Работа с Microsoft Office: Учебник для школьников / П. А. Сидоров. – М.: Дрофа, 2020. - 144 с.
2. Федоров В. С. Основы программирования для детей / В. С. Федоров. – М.: Наука, 2021. - 180 с.
3. Яковлева Е. В. Интернет и безопасность: Как защитить себя в сети / Е. В. Яковлева. – М.: Речь, 2022. - 160 с.
4. Кузнецова Н. И. Компьютер для начинающих: Учебное пособие / Н. И. Кузнецова. – СПб.: Питер, 2021. - 192 с.
5. Баранов А. В. Основы компьютерной грамотности / А. В. Баранов. – М.: Просвещение, 2023. - 256 с.

Модуль «Работа с информацией»

1. Войков Владимир. АЙТИ Квантум тулкит. / В. Войков. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
2. Факторович А.А. Педагогические технологии / А.А. Факторович. – М.: Юрайт, 2020. – 128 с.
3. Данилюк А.Я., Факторович А.А. Цифровое общее образование / А.Я. Данилюк, А.А. Факторович. – М.: Авторская Мастерская, 2019. – 229 с.
4. Бордовская Н.В., Реан А.А. Психология и педагогика / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. – СПб.: Питер, 2018. – 320 с.
5. Дуэк К. Гибкое сознание / К. Дуэк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 320 с.
6. Дрозд К.В., Плаксина И.В. Проектирование образовательной среды / К.В. Дрозд, И.В. Плаксина. – М.: Юрайт, 2018. – 437 с.
7. Ситаров В.А. Теория обучения. Теория и практика / В.А. Ситаров. – М.: Юрайт, 2014. – 448 с.

Модуль «IT продленка»

1. Доусон М. Программируем на Python (8-е изд.) / М. Доусон. – СПб.: Питер, 2022. – 416 с.

2. Бейдер Д. Чистый Python. Тонкости программирования для профи / Д. Бейдер. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 384 с.
3. Майкл Кеннеди. Python Pro. Практика эффективного программирования / Кеннеди М. – М.: Эксмо, 2020. – 288 с.
4. Свейгарт Э. Автоматизация рутинных задач с помощью Python / Э. Свейгарт. – СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 592 с.

Модуль «Тестирование на Python»

1. Персиваль Х. Test-Driven Development with Python (2-е изд.) / Х. Персиваль. – СПб.: Питер, 2022. – 624 с.
2. Оуэнс М. Python Testing with pytest/М.Оуэнс. – М.: Эксмо, 2023. – 256 с.
3. Матвеева Наталия. Шпаргалка начинающего тестировщика / Н. Матвеева. – Автор, 2025. – 116 с.

Модуль «Telegram-бот»

1. Войков В. АЙТИ Квантум тулкит / В. Войков. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. – 128 с.
2. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут. – М.: Вильямс, 2015. – 720 с.
3. Рамальо Л. Python - к вершинам мастерства: Лаконичное и эффективное программирование (2-е изд.) / Л. Рамальо. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 898 с.
4. Чакон С., Штрауб Б. Pro Git. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Штрауб. – М.: Питер, 2022. – 496 с.

Модуль «Знакомство с GIT»

1. Войков В. АЙТИ Квантум тулкит / В. Войков. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. – 128 с.
2. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут. – М.: Вильямс, 2015. – 720 с.
3. Рамальо Л. Python - к вершинам мастерства: Лаконичное и эффективное программирование (2-е изд.) / Л. Рамальо. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 898 с.
4. Чакон С., Штрауб Б. Pro Git. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Штрауб. – М.: Питер, 2022. – 496 с.

Модуль «Дизайн платформеров»

1. Коллектив авторов. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа/ Куксон А., Даулингсок Р., Крамплер К. – М.: Бомбера, 2019. – 464 с.
2. Прахов Андрей. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих/А.Прахов – М.: ЛитРес, 2018. – 320 с.
3. Серова Мария. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. / М. Серова. – М.: Солон-Пресс, 2020. – 336 с.
4. Смирнов Алексей. Krita: цифровая живопись для начинающих. /А. Смирнов. – М.: Издательство "Питер", 2019. – 256 с.
5. Иванов Сергей. Audacity: обработка звука для начинающих. / С. Иванов. – М.: Издательство "Диалектика", 2020. – 200 с.

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

1. Коллектив авторов. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа Куксон А., Даулингсок Р., Крамплер К. – М.: Бомбера, 2019. – 464 с.
2. Прахов Андрей. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих/А.Прахов – М.: ЛитРес, 2018. – 320 с.
3. Серова Мария. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. / М. Серова. – М.: Солон-Пресс, 2020. – 336 с.
4. Смирнов Алексей. Krita: цифровая живопись для начинающих. /А. Смирнов. – М.: Издательство "Питер", 2019. – 256 с.
5. Иванов Сергей. Audacity: обработка звука для начинающих. / С.Иванов. – М.: Издательство "Диалектика", 2020. – 200 с.

Модуль «3D моделирование в САПР»

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулкит / Д.Ф. Тимирбаев. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 128 с.
2. Чагина А.В., Большаков В.П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов / А. В. Чагина, В. П Большаков. – СПб: Питер, 2017, - 256 с.
3. Горьков Д.Е., Холмогоров В.А. 3D-печать с нуля / Д.Е. Горьков, В. А. Холмогоров - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. - 256 с

Модуль «FPV пилотирование»

1. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных / В. Н. Гололобов, В. И. Ульянов— Спб.: Наука и Техника, 2018 — 256 с.
2. Коллектив авторов. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / В.В. Бирюк и др. – Самара.: Изд-во Самарского университета, 2018. – 180 с.
3. Митрофанова, Н. С. Дроны: история возникновения, сферы применения, и перспективы развития / Митрофанова, Н. С. // ИТ: вчера, сегодня, завтра: материалы IV научно-исследовательской конференции студентов и аспирантов Института водного транспорта. — М.: - Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова, 2016. — С.173-184.
4. Саленко С. Д. Динамика полета. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов. Ч.2/ Саленко С. Д. — НГТУ: НГТУ, 2015 — 128 с.

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

1. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных / В.Н. Гололобов, В. И. Ульянов— Спб.: Наука и Техника, 2018 — 256 с.
2. Коллектив авторов. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / В.В. Бирюк и др. – Самара.: Изд-во Самарского университета, 2018. – 180 с.
3. Митрофанова, Н. С. Дроны: история возникновения, сферы применения, и перспективы развития / Митрофанова, Н. С. // ИТ: вчера, сегодня, завтра: материалы IV научно-исследовательской конференции студентов и аспирантов Института водного транспорта. — :. - Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова, 2016. — С. 173-184.
4. Саленко С. Д. Динамика полета. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов. Ч.2. / С. Д. Саленко— НГТУ: НГТУ, 2015 — 128 с.

Модуль «Визуализация в Blender»

1. Коллектив авторов. Навигатор педагога-наставника: методическое пособие для образовательных организаций / М.В. Бывшева, Е.С. Воробьева, А.С. Демышева, О.И. Идрисова, И.М. Колотовкина. – Екатеринбург: УрГПУ, 2022. – 35 с.
2. Робертсон С., Бертлинг Т. Искусство визуализации. Основные принципы света, тени и отражающих поверхностей. [Электронный ресурс] – URL: https://yadi.sk/i/WS2-6_Z_37eZGT (дата обращения: 25.05.2025).
3. Фриман М. Школа фотографии Майкла Фримана. Свет и освещение. / М. Фриман- М.; Добрая книга, 2015. - 160 с.
4. Фриман М. Композиция в цифровой фотографии. Творческие приемы создания удачных фотоснимков. / М. Фриман - М.; Добрая книга, 2015. - 190 с.

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

1. Купер А. Интерфейс: основы проектирования взаимодействия / А. Купер; пер. с англ. В. Петрова. — СПб.: Питер, 2020. — 320 с.
2. Круг С. Не заставляйте меня думать / С. Круг; пер. с англ. М. Корниенко. — М.: Символ-Плюс, 2021. — 200 с.
3. Уолтер А. Эмоциональный веб-дизайн / А. Уолтер; пер. с англ. К. Ивановой. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. — 180 с.
4. Фримен Э. Изучаем дизайн интерфейсов / Э. Фримен, Э. Робсон. — М.: Эксмо, 2021. — 416 с.
5. Официальная документация Figma: руководство пользователя. [Электронный ресурс] — URL: <https://help.figma.com> (дата обращения: 15.04.2025).

Литература для обучающихся и родителей:

Модуль «Основы компьютерной грамотности»

1. Microsoft Office для школьников. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.office.com/learn> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Безопасность в интернете: Как защитить себя [видеоурок]. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=example> (дата обращения: 10.04.2025).

3. Основы программирования для детей. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.code.org/> (дата обращения: 10.04.2025).

Модуль «Работа с информацией»

1. Серебряникова А.А., Куликова Е.А. Советы по тайм-менеджменту для быстрой и продуктивной работы студентов / А. А. Серебряникова, Е. А. Куликова. — М.: Изд-во Урал. ун-та, 2020. — С. 455-458.

2. Орлова Зинаида. Большой народный самоучитель. Компьютер + ноутбук. Понятно, быстро и без посторонней помощи! / З. Орлова. — М.: АСТ, 2018. — 384 с.

3. Непряхин Н. Критическое мышление: Железная логика на каждый день / Н. Непряхин. — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 180 с.

Модуль «IT продленка»

1. Лутц М. Изучаем Python (5-е изд., том 1) / М. Лутц. — М.: Вильямс, 2019. — 832 с.

2. Слаткин Б. Секреты Python: 59 рекомендаций по написанию эффективного кода / Б. Слаткин. — М.: Вильямс, 2019. — 272 с.

3. Браун С. Python для детей / С. Браун. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. — 320 с.

4. Гарсиа Молина А. Python в задачах и примерах / А. Гарсиа Молина. — М.: Эксмо, 2021. — 224 с.

Модуль «Тестирование на Python»

1. Назина Ольга "Что такое тестирование. Курс молодого бойца" / О. Назина. — М.: БХВ, 2022. — 592 с.

2. Персиваль Гарри. "Python. Разработка на основе тестирования" / Г.Персиваль. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 624 с.

3. Хориков В. "Принципы юнит-тестирования" / В. Хориков. — СПб.: Питер, 2020. — 320 с

Модуль «Telegram-бот»

1. Лутц М. Изучаем Python. Том 1 (5-е изд.) / М. Лутц. — М.: Вильямс, 2019. — 832 с.

2. Слаткин Б. Секреты Python: 59 рекомендаций по написанию эффективного кода / Б. Слаткин. – М.: Вильямс, 2019. – 272 с.
3. Лутц М. Python. Карманный справочник (5-е изд.) / М. Лутц. – М.: Вильямс, 2017. – 320 с.
4. Percival H., Gregory B. Архитектурные паттерны на Python / Г. Персиваль, Б. Грегори. – СПб.: Питер, 2021. – 298 с.

Модуль «Знакомство с GIT»

1. Лутц М. Изучаем Python. Том 1 (5-е изд.) / М. Лутц. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.
2. Слаткин Б. Секреты Python: 59 рекомендаций по написанию эффективного кода / Б. Слаткин. – М.: Вильямс, 2019. – 272 с.
3. Лутц М. Python. Карманный справочник (5-е изд.) / М. Лутц. – М.: Вильямс, 2017. – 320 с.
4. Percival H., Gregory B. Архитектурные паттерны на Python / Г. Персиваль, Б. Грегори. – СПб.: Питер, 2021. – 298 с.

Модуль «Дизайн платформеров»

1. Коллектив авторов. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. / Куксон Арам, Даулингсок Райан, Крамплер Клинтон. – М.: Бомбера, 2019. – 464 с.
2. Прахов Андрей. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. / А. Прахов – М.: ЛитРес, 2018. – 320 с.
3. Серова Мария. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. / М. Серова – М.: Солон-Пресс, 2020. – 336 с.
4. Смирнов Алексей. Krita: цифровая живопись для начинающих. / А. Смирнов – М.: Издательство "Питер", 2019. – 256 с.
5. Иванов Сергей. Audacity: обработка звука для начинающих. / С. Иванов – М.: Издательство "Диалектика", 2020. – 200 с.

Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»

1. Unreal Engine Documentation. [Электронный ресурс] — URL: https://dev.epicgames.com/documentation/ru-ru/unreal-engine/unreal-engine-4-27-documentation?application_version=4.27 (дата обращения: 25.05.2025).
2. Blender Basics: Официальные уроки. [Электронный ресурс] — URL: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/> (дата обращения: 25.05.2025).
3. Krita Tutorials for Beginners. [Электронный ресурс] — URL: <https://docs.krita.org/en/> (дата обращения: 25.05.2025).
4. Dmitriy Hi. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.youtube.com/@DmitriyHi> (дата обращения: 25.05.2025).

Модуль «3D моделирование в САПР»

1. Черчение. [Электронный ресурс] — URL: https://cherch-ikt.ucoz.ru/uchebn/gordien_stepak_uchedn.pdf (дата обращения: 23.05.2025).
 2. Анна веселова. [Электронный ресурс] — URL: <https://rutube.ru/channel/575844/> (дата обращения: 23.05.2025).
 3. Solidfactory. [Электронный ресурс] — URL: <https://rutube.ru/channel/23913710/> (дата обращения: 23.05.2025).
- 3DToday. [Электронный ресурс] — URL: <https://3dtoday.ru/blogs/3dtool> (дата обращения: 23.05.2025).

Модуль «FPV пилотирование»

1. Ваулин В. И. Психолого-педагогические основы подготовки летчиков к выполнению специальных задач: монография [Текст] / В. И. Ваулин — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022 — 243 с.
2. Коллектив авторов. Психолого-педагогические основы подготовки летчиков к выполнению специальных задач: монография [Текст] / У. Биард / Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников; под редакцией Г. В. Анцев. — . — Москва: Техносфера, 2015 — 312 с.

Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»

1. Ваулин В. И. Психолого-педагогические основы подготовки летчиков к выполнению специальных задач: монография [Текст] / В. И. Ваулин— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022 — 243 с.

2. Коллектив авторов. Психолого-педагогические основы подготовки летчиков к выполнению специальных задач: монография [Текст] / У. Биард, Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников; под редакцией Г. В. Анцев. — Москва: Техносфера, 2015 — 312 с.

Модуль «Визуализация в Blender»

1. Зуева О. Н., Протасова Л. Г., Вишневская Л. И. Идентификация состава, строения и отделки текстильных материалов. / Л.И. Вишневская, О.Н. Зуева, Л. Г. Протасова. - М.: Лань, 2025. - 220 с.

2. Гетьман А. А., Материаловедение. Технология конструкционных материалов. / А. А. Гетьман - М.: Лань, 2025. - 492 с.

4. Иоханнес Иттен. Искусство формы. Мой форкурс в Баухаузе и других школа./ Иттен И.; пер. с англ. Монахова Людмила. - М.: Аронов, 2018. — 136 с.

Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»

1. Форман Д. Дизайн для подростков / Д. Форман. — М.: ДизайнПресс, 2023. — 150 с.

2. Краузе Д. Визуальный дизайн: основы / Д. Краузе. — СПб.: БХВ, 2022. — 240 с.

Пример входной диагностики

(максимальное количество баллов – 10)

1. Включите компьютер (выберите пользователя, введите пароль) - 1 балл.
2. Создайте в общей папке своей группы личную папку (название папки в формате: Фамилия Имя) - 1 балл.
3. Найдите в интернете картинку с логотипом Детского технопарка «Кванториум» и сохраните ее в свою личную папку - 1 балл.
4. Создайте в личной папке презентацию Powerpoint (1 слайд с кратким описанием себя) - 1 балл.
5. Создайте в личной папке текстовый документ с кратким описанием себя (5 - 10 предложений) - 1 балл.
6. Создайте в личной папке документ Microsoft Excel - 1 балл.
7. Проведите расчет в документе Microsoft Excel представленных данных (функция СУММ) - 1 балл.
8. Перечислите не менее 2-х облачных сервисов - 1 балл.
9. Отредактируйте документ (поставьте 14 шрифт и таймс), создайте таблицу (1 колонка-друзья, 2 дата рождения, 3-возраст).
10. Выберите 3D-редакторы (1 балл):
 - a) Maxon, Unity;
 - b) Adobe Illustrator, 3DViewer;
 - c) Unreal Engine, VFX;
 - d) Maya, SketchUp.

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Основы компьютерной грамотности»**

Таблица 29

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Знание устройства основных компонентов ПК | 3 |
| 1.2 | Умение работать с клавиатурой | 3 |
| 1.3 | Уметь работать с MS Office | 3 |
| 1.4 | Уметь работать с MS Excel | 3 |
| 1.5 | Уметь работать MS PowerPoint | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Демонстрация полученных навыков в презентации | 3 |
| 2.2 | Оформление презентации | 3 |
| 2.3 | Защитное слово | 3 |
| 2.4 | Растущие показатели в тренажёре по скоропечатанию | 3 |
| 2.5 | Понимание состава ПК | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Работа с информацией»**

Таблица 30

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1 | Работа с браузером | 6 |
| 1.1 | Понимание основ работы с компьютером и типами источников информации | 3 |
| 1.2 | Умение использовать интерфейс браузера и работать с вкладками | 3 |
| 2 | Получение информации | 9 |
| 2.1 | Навыки составления поисковых запросов и использования ключевых слов | 3 |
| 2.2 | Способность оценивать достоверность информации по простым критериям для последующей фильтрации | 3 |
| 2.3 | Навыки составления дорожной карты и её соблюдение | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | Знание интерфейса Obsidian и умение создавать базовые заметки | 3 |
| 2 | Умение обрабатывать и структурировать информацию с помощью списков и mind maps | 3 |
| 3 | Навыки организации заметок в Obsidian с использованием тегов и связей | 3 |
| 4 | Навыки использования/разработки метода ведения базы знаний | 3 |
| 5 | Умение создавать свою экосистему и придерживания правил при её введении в Obsidian | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «IT продленка»**

Таблица 31

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Знание основ Python | 3 |
| 1.2 | Знание конструкций и базовых структур данных Python | 3 |
| 1.3 | Умение работать с функциями | 3 |
| 1.4 | Навыки работы с итерируемыми объектами и генераторами | 3 |
| 1.5 | Умение работать с файлами и временем | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Оригинальность финального пет-проекта | 3 |
| 2.2 | Аналитика финального пет-проекта | 3 |
| 2.3 | Завершенность финального пет-проекта | 3 |
| 2.4 | Качество презентации пет-проекта | 3 |
| 2.5 | Использование изученных технологий в пет-проекте | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Тестирование на Python»**

Таблица 32

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Понимание основ тестирования ПО | 3 |
| 1.2 | Умение писать unit-тесты | 3 |
| 1.3 | Навыки тестирования функций | 3 |
| 1.4 | Понимание автоматизации тестирования | 3 |
| 1.5 | Умение анализировать и отлаживать тесты | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Качество выполнения проектной работы | 3 |
| 2.2 | Умение презентовать результаты | 3 |
| 2.3 | Активность на занятиях | 3 |
| 2.4 | Самостоятельность в выполнении заданий | 3 |
| 2.5 | Корректность анализа ошибок в тестах | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Знакомство с GIT»**

Таблица 33

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1. | Знакомство с Git | 6 |
| 1.1 | Знание команд Git и | 3 |
| 1.2 | Навыки работы с GitHub или GitLab | 3 |
| 2. | Матрешка библиотек на Python | 9 |
| 2.1 | Корректность создания модулей и пакетов | 3 |
| 2.2 | Функциональность разработанной библиотеки | 3 |
| 2.3 | Работоспособность созданного фреймворка | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | Эффективность командной работы с Git | 3 |
| 2 | Качество документации на markdown | 3 |
| 3 | Завершенность финального кейса | 3 |
| 4 | Качество презентации кейса | 3 |
| 5 | Использование изученных технологий в проекте | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Дизайн платформеров»**

Таблица 34

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1 | Способность использования основ разработки игр в жанре платформер | 3 |
| 2 | Способность правильного использования этапов разработки игрового ассета | 3 |
| 3 | Понимание разницы разных форматов файлов | 3 |
| 4 | Умение использовать интерфейс редактора для обработке изображений | 3 |
| 5 | Умение экспортования подготовленного ассета из 2D-редактора | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | Умение импортировать разработанный ассет в игровой движок | 3 |
| 2 | Умение настроить разработанный ассет в игровом движке | 3 |
| 3 | Умение программирования механик | 3 |
| 4 | Умение собрать логичный прототип игры | 3 |
| 5 | Умение презентовать проделанную работу | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»**

Таблица 35

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|--------------|---|----------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1 | Умение планирования работы | 3 |
| 2 | Умение создавать игровые ассеты | 3 |
| 3 | Умение готовить игровой ассет к переносу в движок | 3 |
| 4 | Умение интегрировать ассет в игровой движок | 3 |
| 5 | Умение ориентироваться в интерфейсе игрового движка | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | Способность использования основ разработке 3D-игр | 3 |
| 2 | Умение настроить разработанный ассет в игровом движке | 3 |
| 3 | Умение программирования механик | 3 |
| 4 | Умение собрать логичный прототип игры | 3 |
| 5 | Умение презентовать проделанную работу | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «3D моделирование в САПР»**

Таблица 36

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Умение использовать параметризацию в эскизах | 3 |
| 1.2 | Умение строить сложные эскизы | 3 |
| 1.3 | Умение пользоваться элементами геометрии | 3 |
| 1.4 | Умение грамотно накладывать сопряжения в сборках | 3 |
| 1.5 | Умение создавать прототипы устройств | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Рациональное использование ограничений в эскизе | 3 |
| 2.2 | Размеры по чертежу соответствуют 3д-модели | 3 |
| 2.3 | Создание 3д-модели за рациональное количество операций | 3 |
| 2.4 | Рациональное наложение сопряжений в сборке | 3 |
| 2.5 | Наличие всех деталей в сборке | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «FPV пилотирование»**

Таблица 37

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1. | Технологии беспилотных летательных аппаратов | 6 |
| 1.1 | Знание видов квадрокоптера, особенности конструкции и управления | 3 |
| 1.2 | Знание применения технологий БПЛА в различных областях | 3 |
| 2 | Особенности “спортивных” полетов | 9 |
| 2.1 | Знание видов симуляторов | 3 |
| 2.2 | Знание особенностей полета на симуляторе | 3 |
| 2.3 | Произведение полетов на симуляторе | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | FPV-пилотирование | 9 |
| 1.1 | Соблюдение техники безопасности при полетах | 3 |
| 1.2 | Выполнение подъема и посадки БПЛА | 3 |
| 1.3 | Выполнение полета по заданной траектории | 3 |
| 2 | Итоговое соревнование | 6 |
| 2.1 | Участие в соревнованиях по FPV-пилотированию | 3 |
| 2.2 | Наличие призового места (1,2,3) в соревнованиях по FPV-пилотированию | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»**

Таблица 38

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1 | Применение БПЛА при проведении аэрофотосъемки | |
| 1.1 | Знание видов БПЛА | 3 |
| 1.2 | Знание нормативно-правовых основ применения БПЛА при проведении аэрофотосъемки | 3 |
| 1.3 | Соблюдение техники безопасности при предполетной подготовке и полетах БПЛА | 3 |
| 1.4 | Умение применять метеорологические аспекты аэрофотосъемки | 3 |
| 1.5 | Проведение аэрофотосъемки местности, территории, полигона | 3 |
| | Итоговая аттестация | 15 |
| 1 | ГИС-технологии и программные продукты для обработки данных аэрофотосъемки | 9 |
| 1.1 | Умение планировать полет БПЛА | 3 |
| 1.2 | Знание программных продуктов на основе ГИС для построения цифровых продуктов | 3 |
| 1.3 | Умение проводить фотограмметическую обработку снимков | 3 |
| 2 | Кейс “Благоустройство территории” | 6 |
| 2.1 | Реализация кейса | 3 |
| 2.2 | Задача кейса “Благоустройство территории” | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»**

Таблица 39

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|--------------|--|----------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Умение выбирать и настраивать систему рендеринга | 3 |
| 1.2 | Умение создавать простые и сложные материалы | 3 |
| 1.3 | Умение устанавливать и настраивать различные источники света | 3 |
| 1.4 | Умение устанавливать и настраивать камеры | 3 |
| 1.5 | Умение сохранять, импортировать и экспортить сцены и модели | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Качество выполнения проектной работы | 3 |
| 2.2 | Умение презентовать результаты | 3 |
| 2.3 | Активность на занятиях | 3 |
| 2.4 | Самостоятельность в выполнении заданий | 3 |
| 2.5 | Корректность анализа ошибок в тестах | 3 |
| | Итого: | 30 |

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»**

Таблица 40

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Промежуточная аттестация | 15 |
| 1.1 | Владение интерфейсом Figma, уверенное использование инструментов | 3 |
| 1.2 | Создание UI-элементов, корректное проектирование кнопок, форм, иконок с соблюдением стилей | 3 |
| 1.3 | Применение принципов композиции, использование сеток, выравнивания, баланса в макетах | 3 |
| 1.4 | Работа с цветом и типографикой, гармоничные цветовые схемы, правильный подбор шрифтов | 3 |
| 1.5 | Создание интерактивных прототипов, функциональные переходы между экранами, анимации | 3 |
| 2 | Итоговая аттестация | 15 |
| 2.1 | Качество итогового проекта, полнота реализации, соответствие принципам UX/UI | 3 |
| 2.2 | Юзабилити и функциональность, удобство использования, продуманность сценариев | 3 |
| 2.3 | Инновационность решения, креативный подход, оригинальность идеи | 3 |
| 2.4 | Презентация работы, четкость изложения, визуальная подача | 3 |
| 2.5 | Работа с обратной связью, учет замечаний в финальной версии | 3 |
| | Итого: | 30 |

Шкала оценки итоговой аттестации

0 баллов - Знание и/или умение абсолютно не проявлено. Отсутствуют практические умения и навыки, связанные с данным качеством; качество/знание/навык нуждается в развитии.

1 балл - Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.

2 балла - Базовые представления в обозначенной области. Оценка свидетельствует об уверенно сформировавшемся качестве/знании/навыке на базовом уровне. Поставленная задача выполнена в полном объеме.

3 балла - Уверенные знания в обозначенной области. Сформировавшийся, уверенный навык, в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/знания/навыка.

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Основы компьютерной грамотности»**

Таблица №41

| № п/п | Критерии оценивания | Балл |
|------------------|---|-------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Умение самостоятельно решать возникающие проблемы при работе с компьютером | 3 |
| 1.2 | Умение эффективно организовывать свое рабочее место | 3 |
| 1.3 | Понимание важности бережного отношения к технике и соблюдения правил безопасности | 3 |
| 1.4 | Владение навыками межличностного общения | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Умение применять алгоритмический подход к решению задач | 3 |
| 2.2 | Знание основы техники безопасности | 3 |
| 2.3 | Умение формулировать и обосновывать свои идеи | 3 |
| 2.4 | Умение самостоятельно находить и исправлять ошибки в своих работах | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Работа с информацией»**

Таблица №42

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Проявление ответственного отношения к выбору качественной и достоверной информации | 3 |
| 1.2 | Проявление понимания важности уважения авторских прав и культуры работы с данными | 3 |
| 1.3 | Проявление навыков самообразования через практику и работу с информацией | 3 |
| 1.4 | Проявление понимания и соблюдение этических норм в цифровой среде, включая уважение к конфиденциальности и безопасности данных | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Проявление критического мышления при анализе источников информации | 3 |
| 2.2 | Проявление навыков планирования учебного процесса | 3 |
| 2.3 | Проявление навыков самоанализа и самоконтроля через оценку своей работы и результатов | 3 |
| 2.4 | Проявление умения эффективно общаться и сотрудничать с другими для обмена информацией и совместной работы над проектами | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «It продленка»**

Таблица №43

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Проявление ответственности и дисциплины при выполнении заданий и соблюдении сроков | 3 |
| 1.2 | Проявление навыков эффективного взаимодействия в команде при совместной разработке | 3 |
| 1.3 | Понимание важности культуры написания кода и соблюдение практик | 3 |
| 1.4 | Проявление творческого подхода при решении задач | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Проявление алгоритмического мышления и навыков решения проблем | 3 |
| 2.2 | Владение навыками планирования и управления временем | 3 |
| 2.3 | Знание подходов и этапов эффективного использования справочной информации и документации | 3 |
| 2.4 | Проявление критического мышления через анализ решений | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Тестирование на Python»**

Таблица №44

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Проявление ответственности за качество разрабатываемого кода | 3 |
| 1.2 | Проявление культуры написания тестов как неотъемлемой части разработки | 3 |
| 1.3 | Проявление навыков командной работы при написании и анализе тестов | 3 |
| 1.4 | Проявление навыков к самообучению и поиску информации | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Проявление навыков аналитического мышления при проектировании тестов | 3 |
| 2.2 | Проявление навыков отладки и анализа ошибок | 3 |
| 2.3 | Проявление креативности при создании тестовых сценариев | 3 |
| 2.4 | Владение основами работы с документацией и библиотеками | 3 |
| Итого: | | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Telegram-бот»**

Таблица №45

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | |
| 1.1 | Понимание важности написания чистого, тестируемого кода и соблюдения стандартов разработки | 3 |
| 1.2 | Применение сторонних библиотек и API в рамках законодательства, ссылки на источники и соблюдение условий использования | 3 |
| 1.3 | Умение самостоятельно изучать документацию, находить решения проблем и адаптировать ботов под новые задачи | 3 |
| 1.4 | Умение защищать токены ботов, настраивать безопасное хранение данных (через переменные окружения) и соблюдать конфиденциальность пользовательских данных | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | |
| 2.1 | Умение анализировать архитектуру ботов, выбирать оптимальные решения (FSM vs. простые хендлеры) и оценивать эффективность кода | 3 |
| 2.2 | Умение разбивать задачи на этапы (проектирование → разработка → тестирование → деплой) и соблюдать сроки выполнения | 3 |
| 2.3 | Умение тестировать ботов, находить и исправлять ошибки, рефлексировать над результатами | 3 |
| 2.4 | Проявление эффективного взаимодействия в команде при разработке ботов, обсуждение идей и передача опыта | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Знакомство с GIT»**

Таблица №46

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Проявление ответственности и дисциплины при выполнении заданий и соблюдении сроков | 3 |
| 1.2 | Проявление начальных навыков эффективного взаимодействия в команде при совместной разработке | 3 |
| 1.3 | Понимание важности культуры документирования кода и представления проектов | 3 |
| 1.4 | Проявление уважение к интеллектуальной собственности и соблюдение авторских прав | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Проявление навыков аналитического мышления при проектировании программной архитектуры | 3 |
| 2.2 | Проявление навыков решения проблем и отладки кода | 3 |
| 2.3 | Владение углубленным творческим подходом к созданию программных решений | 3 |
| 2.4 | Проявление способности к самообучению и самостояльному поиску информации | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Дизайн платформеров»**

Таблица №47

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Проявление эстетического отношения к оформлению игр | 3 |
| 1.2 | Проявление уважения к чужому труду | 3 |
| 1.3 | Владение навыком соблюдения дедлайнов | 3 |
| 1.4 | Владение навыками публичных выступлений | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Проявления креативного мышления в проектировании игровых механик и визуального стиля | 3 |
| 2.2 | Проявление понимания рационального использования времени при выполнении задач | 3 |
| 2.3 | Владение технической грамотностью в области цифровых инструментов | 3 |
| 2.4 | Проявление логического мышления в разработке головоломок и игровых сценариев | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Квест-рум в Unreal Engine»**

Таблица №48

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Проявление эстетического отношения к оформлению игр | 3 |
| 1.1 | Проявление уважения к чужому труду | 3 |
| 1.2 | Владение навыком соблюдения дедлайнов | 3 |
| 1.3 | Владение навыками публичных выступлений | 3 |
| 1.4 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2 | Проявления креативного мышления в проектировании игровых механик и визуального стиля | 3 |
| 2.1 | Проявление понимания рационального использования времени при выполнении задач | 3 |
| 2.2 | Владение технической грамотностью в области цифровых инструментов | 3 |
| 2.3 | Проявление логического мышления в разработке головоломок и игровых сценариев | 3 |
| 2.4 | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «3D моделирование в САПР»**

Таблица №49

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Умение самостоятельно планировать и выполнять поставленные задачи | 3 |
| 1.2 | Умение организовывать свое рабочее пространство | 3 |
| 1.3 | Знание правил эксплуатации техники | 3 |
| 1.4 | Владение навыками межличностного общения | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Умение следовать алгоритмам и техническим инструкциям | 3 |
| 2.2 | Знание основ безопасности при работе с техникой | 3 |
| 2.3 | Умение применять логическое мышление для решения простых инженерных задач | 3 |
| 2.4 | Умение демонстрировать результаты своей работы | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «FPV пилотирование»**

Таблица №50

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Умение работать в команде, эффективно распределять обязанности | 3 |
| 1.2 | Развито творческое отношение к выполняемой работе | 3 |
| 1.3 | Сформирована потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество | 3 |
| 1.4 | Умение бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Сформирован творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов | 3 |
| 2.2 | Умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности | 3 |
| 2.3 | Развито умение самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием | 3 |
| 2.4 | Развит интерес к участию в соревнованиях | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Аэрофотосъемка для благоустройства территории»**

Таблица №51

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|--|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Умение работать в команде, эффективно распределять обязанности | 3 |
| 1.2 | Развито творческое отношение к выполняемой работе | 3 |
| 1.3 | Сформирована потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество | 3 |
| 1.4 | Умение бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Сформирован творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов | 3 |
| 2.2 | Умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности | 3 |
| 2.3 | Развито умение самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием | 3 |
| 2.4 | Развито умение обоснования, защиты и презентации своего кейса | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Фотореалистичная визуализация в Blender»**

Таблица №52

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Умение организовывать своё рабочее пространство | 3 |
| 1.2 | Проявление эстетического восприятия, чувства стиля и понимание принципов дизайна | 3 |
| 1.3 | Умение оценивать свои работы и работы других, а также принимать конструктивную критику | 3 |
| 1.4 | Проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Умение ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нем элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом | 3 |
| 2.2 | Умение планировать и организовывать свое время для выполнения задач в установленные сроки | 3 |
| 2.3 | Умение работать с различными источниками информации, самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию | 3 |
| 2.4 | Умение излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения | 3 |
| | Итого: | 24 |

**Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «UX/UI-дизайн в Figma»**

Таблица №53

| № п/п | Критерии оценивания | Кол-во баллов |
|------------------|---|--------------------------|
| 1 | Личностные результаты | 12 |
| 1.1 | Владение навыками работы в команде (при групповых проектах) | 3 |
| 1.2 | Умение планировать время и этапы работы над проектом | 3 |
| 1.3 | Проявление самостоятельности в поиске решений | 3 |
| 1.4 | Умение принимать конструктивную критику и дорабатывать проекты | 3 |
| 2 | Метапредметные результаты | 12 |
| 2.1 | Владение навыками визуального восприятия и умение креативно мыслить | 3 |
| 2.2 | Умение критически мыслить | 3 |
| 2.3 | Владение цифровой грамотностью и навыками самопрезентации | 3 |
| 2.4 | Умение логически мыслить | 3 |
| | Итого: | 24 |

Аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория» дополняет и расширяет базовые знания обучающихся по основным программам, опираясь на восполнение ресурсных дефицитов, углубляя их компетенции в ключевых направлениях современных цифровых технологий через систему специализированных модулей. Программа позволяет освоить основы программирования, 3D-моделирования, геймдизайна, работы с данными и других ИТ-направлений, развивая при этом логическое мышление, креативность и умение работать в команде.

Направленность программы — техническая, с акцентом на практическое применение знаний. В процессе освоения программы обучающиеся не только изучают инструменты цифрового творчества, но и создают собственные кейсы.

Программа предназначена для обучающихся 11–17 лет и реализуется в очном формате с использованием современных образовательных технологий.