

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центральный многопрофильный институт
профессиональной переподготовки и повышения квалификации»
АНО ДПО «ЦМИ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО «ЦМИ»
А.В. Гриднева
«10» марта 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»**

*Направленность: техническая
уровень сложности «Начальный»*

144 часа

Ставрополь 2023

**Общие данные о Дополнительной общеобразовательной программе
«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»**

Об организации

Наименование поля	Допустимые значения поля	Значение поля
ИНН организации, осуществляющей образовательную деятельность	10 арабских цифр	2632108764
Наименование организации	строка	АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ"
Логотип организации	изображение в формате jpeg разрешением не менее 100x100 пиксель	
Ссылка на логотип организации	URL на изображение, находящееся в сети интернет	https://drive.google.com/file/d/1nobPZvgUGUtrHOVXT3yDIPdLZHXTB7nc/view?usp=drive_link
Контакты ответственного за программу (с указанием фамилии, имени, отчества).	строка от 5 до 255 символов	Гончарова Ирина Сергеевна

Контакты ответственного за программу. Должность	строка от 5 до 255 символов	РОП
Контакты ответственного за программу. Телефон	Формат +7(XXX)XXXXXXX	+79296469339
Контакты ответственного за программу. E-mail	строка	umo_sk@mail.ru

Информация о программе

Наименование поля	Допустимые значения поля	Значение поля (примеры)
Название программы (курса)	строка	Курс по программированию БПЛА на языке JavaScript: от основ до первого полета
Описание программы	строка не менее 1000 не более 5000 символов	Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета» предназначена для тех, кто хочет научиться программировать беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и управлять ими с помощью JavaScript. Курс начинается с базовых концепций языка JavaScript, необходимых для создания программного обеспечения для БПЛА, и затем переходит к более сложным темам, связанным с управлением полетом. Курс состоит из четырех модулей, каждый из которых включает в себя теоретические лекции и практические занятия. Слушатели будут создавать код, тестировать его на симуляторах и настоящих БПЛА, а также анализировать результаты, чтобы улучшить свои навыки программирования. По окончании курса слушатели получают не только теоретические знания, но и практические навыки в программировании БПЛА на языке JavaScript, которые могут быть очень полезными для работы в индустрии БПЛА или для создания собственных проектов. Направленность программы - техническая.

Аннотация (для размещения на маркетплейсе, понятное и привлекательное для Потенциальных получателей поддержки, включающее полное и содержательное описание Дополнительной общеобразовательной программы: 1) краткое описание Дополнительной общеобразовательной программы; 2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной Дополнительной общеобразовательной программе; 3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, включая описание практикоориентированного характера Дополнительной общеобразовательной программы)	строка до 1000 символов	Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета» предназначена для детей, интересующихся программированием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Курс начинается с основных концепций языка JavaScript и постепенно переходит к более сложным темам, связанным с управлением полетом БПЛА. В ходе курса учащиеся узнают об основах архитектуры БПЛА, а также о сенсорных системах и системах навигации. Они также научатся программировать автономные миссии и управлять БПЛА в режиме реального времени. Кроме того, учащиеся изучат вопросы безопасности и надежности программного обеспечения для БПЛА.
Цель программы	строка не менее 100 символов	Цель программы «Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета» - обучить учащихся программированию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с использованием языка программирования JavaScript.
Актуальность	строка не менее 500 символов	Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области программирования, а также высоким интересом подростков к IT-сфере. Важнейшей характеристикой подрастающего поколения является

		активность в информационном пространстве, интернет-коммуникации.
Дополнительная информация	строка	Программа соответствует задачам ранней профориентации.
Формат обучения	значение из: очная форма без применения дистанционных образовательных технологий; очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе, с применением средств электронного обучения	Очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе, с применением средств электронного обучения
Уровень сложности	значение из: «Начальный» «Базовый» «Продвинутый»	Начальный
Срок освоения образовательной программы	строка, значение в ак.ч.	144 ак.часа.
Объем каждого модуля в ак.ч.	целое число	36
Объем часов в неделю в ак.ч.	целое число	4
Количество занятий	целое число	58
Направленность программы	строка	техническая
Язык программирования	строка	JavaScript

Дополнительная общеобразовательная программа не представлена для участия в иных федеральных проектах, направленных на дополнительное образование граждан, кроме федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»	строка, значения: «Не представлена»	Не представлена
Дополнительная общеобразовательная программа не была реализована до начала отбора и/или не реализовывается в период отбора на безвозмездной основе	строка, значения «Не реализована»	Не реализована
Категория обучающихся по программе	строка не менее 10 символов	Учащиеся 10 класса, Учащиеся 11 класса, Обучающиеся по программам среднего профессионального образования
Описание планируемых результатов обучения	строка не менее 10 символов	Сформировать у обучающихся познавательный интерес к процессу сайтостроения; Сформировать знания и умения языка программирования JavaScript, Сформировать умение применять программные средства для решения задач из различных предметных областей способствует развитию логического и комбинаторного мышления
Ссылка на лендинг Образовательной программы	строка не менее 10 символов	Курс «Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета» — онлайн-обучение бесплатно (edu-sigma.ru)

Ссылка на LMS	строка не менее 10 символов	Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета (odin.study)
Страница обучения на курсе	строка не менее 10 символов	Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета (odin.study)

Аттестация

Промежуточная аттестация		
Количество академических часов	строка не менее 10 символов	4 часа текущая работа, включающая выполнение 4 практических задания
Формы контроля	строка не менее 10 символов	Для успешного завершения обучения по курсу необходимо, чтобы 50 % заданий в рамках текущей работы были зачтены (оценены преподавателем на 3, 4 или 5 баллов).
Диагностические инструменты	строка не менее 10 символов	Оценка полноты выполнения работы. Оценка способности оперировать полученными знаниями и умениями при решении практической задачи. Проверка результата запуска программного решения на языке JavaScript .
Показатели и критерии оценивания	строка не менее 10 символов	Шкала оценивания: Нижнее значение 2 Верхнее значение 5 Минимальный проходной балл для успешной сдачи 3 При оценке надо руководствоваться следующими критериями: 1) полнота и правильность выполнения заданий; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) оформление ответа. Оценка «5» ставится, если: 1) Практическое задание выполнено без ошибок, полно изложен изученный материал; 2) учащийся понимает материал, может обосновать свои суждения и действия, хорошо применяет знания на практике, приводит необходимые примеры не только по учебному материалу, но и самостоятельно составленные; Оценка «4» ставится, если ученик выполнил практическое задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1—2 недочета в последовательности

		излагаемого материала. Оценка «3» ставится, если ученик освоил знания и понимает основы практического задания, но: 1) подготовил материал неполно и допускает неточности в последовательности выполнения заданий; 2) не может обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) допускает ошибки в оформлении. Оценка «2» ставится, если ученик обнаруживает незнание большей части изучаемого материала, допускает ошибки в написании кода, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
Примеры заданий	строка не менее 10 символов	Модуль 1. Практическое задание № 1. Практическое задание № 1. Введение в язык JavaScript и основы программирования Введение в язык JavaScript и основы программирования Шаг 1. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, мир!". Шаг 2. Создайте переменную "name" и присвойте ей ваше имя. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, [ваше имя]!". Шаг 3. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя его имя и выводит на экран сообщение "Привет, [имя пользователя]!". Шаг 4. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя два числа, складывает их и выводит результат на экран. Шаг 5. Загрузите файл в Odin Модуль 2. Практическое задание № 2. Работа с API и библиотеками для БПЛА Шаг 1. Используя библиотеку axios, отправьте GET-запрос на любой открытый API, например, на https://jsonplaceholder.typicode.com/users.

		Шаг 2. Разберитесь в полученном ответе и выведите в консоль информацию об одном из полученных объектов, например, имя и email первого пользователя. Шаг 3. Используя библиотеку leaflet.js, создайте карту и добавьте на нее маркер с координатами какого-либо места. Шаг 4. Используя библиотеку socket.io, создайте простой чат, в котором пользователи смогут общаться между собой в реальном времени. Шаг 5. Загрузите файл в Odin Модуль 3. Практическое задание № 3 Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript Шаг 1. Создать интерфейс для управления БПЛА, используя JavaScript. Шаг 2. Написать код, который позволяет БПЛА управляться с помощью интерфейса (перемещение в разные направления, изменение высоты и т.д.). Шаг 3. Использовать библиотеку для работы с картами, чтобы показывать местоположение БПЛА на карте. Шаг 4. Написать код для автоматического пилотирования БПЛА на основе получаемых с датчиков данных (например, автоматический полет на заданную высоту и координаты). Шаг 5. Загрузите файл в Odin Модуль 4. Практическое задание № 4. Управление полетом БПЛА на JavaScript Шаг 1. Создать интерфейс управления полетом БПЛА, используя HTML и CSS. Шаг 2. Написать функции на JavaScript для обработки сигналов от датчиков БПЛА, например, GPS, акселерометра и гироскопа. Шаг 3. Разработать логику управления полетом БПЛА на основе данных от датчиков и команд от пилота, используя алгоритмы автоматического управления, такие как ПИД-регулятор. Шаг 4. Протестировать программу на симуляторе полета БПЛА и на реальном БПЛА, если это возможно.
--	--	--

		Шаг 5. Загрузите файл в Odin
Шкала оценивания, нижнее значение	строка не менее 10 символов	Шкала оценивания: Нижнее значение 2
Шкала оценивания, верхнее значение	строка не менее 10 символов	Шкала оценивания: Верхнее значение 5
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	строка не менее 10 символов	Шкала оценивания: Минимальный проходной балл для успешной сдачи 3

Преподаватели

ФИО	Наименование основного места работы	Должность	Высшее образование или среднее профессиональное образование по направлению «Образование и педагогические науки»	Высшее образование или среднее профессиональное образование по иному направлению соответствующим направленности ДОП	Ссылка на веб-страницы с портфолио	Информация о курсах повышения квалификации по профилю преподаваемой дисциплины (за последние 3 года)	Пройдена промежуточная аттестация не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки и, соответствующим направленности ДОП	Отметка о получении согласия на обработку персональных данных

строка от 2 до 100 символов	строка от 2 до 255 символов.	строка от 2 до 255 символов	да/нет	да/нет	строка		да/нет	да/нет
Кистенев Александр Сергеевич	IThub	Препода- ватель	да	да	https://docs.google.com/document/d/1s_gSK3ddxb6xHh3L2HmV6KYBL8wNcS41/edit#	Повышение квалификации для педагогов дополнительного образования в контексте НТИ по Нейротехнологиям, мобильной робототехнике и Нейронным сетям Повышение квалификации в «Институте регионального развития Пензенской области» по дополнительной профессиональной программе «Использование робототехнических комплексов на базе «Arduino» на уроках и во внеурочной деятельности. «Проектирование изделий в информационной системе КОМПАС, ARTCAM» на уроках и во внеурочной деятельности. Преподавание основ образовательной робототехники с помощью Lego EV3»	нет	да

						«Основы образовательной робототехники на уроках и во внеурочной деятельности» «Открытое образование: образовательные технологии новой школы»		
Назарцев Максим Сергеевич	ГБПОУ «Железноводский художественно-строительный техникум имени казачьего генерала В.П. Бондарева»	Преподаватель специальных дисциплин	да	да	https://docs.google.com/document/d/1yvdxHYOctGpLw_zScsaZy1FUc3KgSaGw/edit#	Повышение квалификации: ГБПОУ ГТМАУ «Комплекс технических воздействий по поддержанию автотранспортных средств в исправном состоянии (на базе ООО «Специализированный застройщик «Третий РИМ»)), 72 часа, май 2021 год Повышение квалификации: ГБПОУ СРМК «Практика и методика реализации образовательных программ СПО с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей», 76 часов, май 2020 год Сертификат эксперта -мастера	нет	да

						Ворлдскиллс по компетенции «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей» (на 3 года), июль 2020 год		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа **«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»** реализуется Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центральный многопрофильный институт профессиональной переподготовки и повышения квалификации и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей, образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей, обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании, в организации их свободного времени.

Направленность общеобразовательной программы **«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»** техническая, так как она ориентирована на изучение основных графических компьютерных программ и языка программирования JavaScript в рамках их широкого использования, а также специальных профессиональных возможностей.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области программирования, а также высоким интересом подростков к IT-сфере. Важнейшей характеристикой подрастающего поколения является активность в информационном пространстве, интернет-коммуникации.

Обучающиеся приобретают необходимые навыки по программированию цифровых продуктов, что им помогает определиться с профессиональной сферой деятельности на будущее.

Программа **«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»** модифицированная. Она составлена на основе типовых программ.

Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях, готовят обучающихся к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности с применением современных технологий.

Цель и основные задачи программы

Основной целью программы является подготовка обучающихся к созданию и управлению автономными летательными системами, что является важной и перспективной областью в современном мире.

Требования к уровню знаний, полученных в результате обучения:

Учащиеся должны знать:

- основные типы алгоритмов, иметь представление о структуре программы, основы программирования на языках высокого уровня;
- базовые алгоритмические конструкции;
- содержание этапов разработки программы: алгоритмизация-кодирование-отладка тестирование;

- дополнительные возможности языка для выражения различных алгоритмических ситуаций; алгоритмы и программы на языке JavaScript решения нестандартных задач, задач повышенной сложности в математической области; исходные данные и результаты, как строить алгоритмы методом последовательного уточнения (сверху вниз), изображать эти алгоритмы в виде блок-схем; дополнительные средства языка JavaScript; основы постановки задач в области информационных систем.

Учащиеся должны уметь:

- записывать основные языки программирования для решения задач из области математики;
- использовать основные алгоритмические приемы при решении математических задач;
- решать нестандартные задачи и задачи повышенной сложности; анализировать текст чужих программ, находить в них неточности, оптимизировать алгоритм, создавать собственные варианты решения.

Основные задачи:

Обучающие:

1. познакомить учащихся с JavaScript;
2. познакомить с понятиями алгоритма, вычислимой функции, языка программирования;
3. научить читать и составлять блок-схемы;
4. сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами JavaScript;
5. изучить основные конструкции языка программирования JavaScript, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами)
6. научить применять функции при написании программ на языке программирования.

Развивающие:

- формировать у учащихся познавательный интерес к процессу программирования;
- развивать воображение, конструкторское мышление учащихся;
- формировать видение возможностей использования, приобретенного на занятиях в учебной и повседневной деятельности;
- расширение знаний по предмету и умение применять программные средства для решения задач из различных предметных областей способствует развитию логического и комбинаторного мышления.

Воспитательные:

1. воспитывать уважение и соблюдение авторских прав к работам окружающих;
2. формировать положительный психологический климат в среде обучающихся.
3. привить навыки культуры общения, деловых качеств, таких как ответственность, самостоятельность, активность, аккуратность.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «**Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета**» основывается на принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности.

Принцип активности. Курс должен предполагать активное участие учащихся в образовательном процессе. Это могут быть лекции, лабораторные работы, проектные задания и другие формы работы.

Принцип индивидуализации. Курс должен учитывать индивидуальные особенности каждого учащегося, его знания, навыки, интересы и потребности. Это может быть достигнуто с помощью индивидуального подхода к каждому учащемуся, использования разных форм работы и организации работы в небольших группах.

Принцип доступности. Курс должен быть доступен для всех учащихся, независимо от их прошлого опыта в программировании и знания языка JavaScript. Это может быть достигнуто путем построения программы с учетом уровня знаний и навыков учащихся и использования разных форм обучения.

Принцип системности. Курс должен быть построен системно, включая последовательность тем и задач, и обеспечивать непрерывность образовательного процесса. Это может быть достигнуто с помощью разработки детального плана курса и его регулярного обновления.

Принцип практичности. Курс должен быть практически ориентированным, чтобы учащиеся могли применять полученные знания и навыки на практике. Это может быть достигнуто с помощью использования практических заданий, лабораторных работ, проектных задач и других форм работы.

Принцип интерактивности. Курс должен предполагать взаимодействие учащихся и преподавателя, а также между учащимися, чтобы обеспечить обмен опытом и знаниями. Это может быть достигнуто с помощью обсуждения тем на лекциях и семинарах, организации групповых проектов и других форм работы.

Предполагаемые результаты по окончании реализации программы учащийся будет:

- 1) Знать основные алгоритмические конструкции программ;
- 2) Уметь писать на языке JavaScript, простейшие программы, связанные с числовыми и символьными данными;
- 3) Уметь применять свои знания на практике при решении технических (математических задач)

Основные характеристики образовательного процесса

Уровень освоения программы **начальный**, что предполагает освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы.

Форма обучения: очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе, с применением средств электронного обучения

Первый модуль с 01.10.2023 - 30.11.2023

Второй модуль: с 01.12.2023 - 31.01.2024

Третий модуль: с 01.02.2024 - 31.03.2024

Четвертый модуль: с 01.04.2024 - 31.05.2024

Занятия проводятся 2-3 раза в неделю по 2 академических часа, длительность одного академического часа – 45 минут.

Ожидаемые результаты освоения программы

Овладение предметными знаниями и умениями

После завершения обучения по программе у обучающихся будут сформированы:

- Глубокое понимание основных концепций и принципов беспилотных летательных аппаратов и умение применять их на практике.
- Умение работать с языком программирования JavaScript, в том числе использовать основные библиотеки и инструменты для программирования беспилотных летательных аппаратов.
- Навыки проектирования и разработки беспилотных летательных аппаратов с помощью языка программирования JavaScript.
- Умение выполнять тестирование, отладку и оптимизацию программ для беспилотных летательных аппаратов.
- Опыт работы в команде и умение решать задачи, связанные с программированием беспилотных летательных аппаратов в коллективе.
- Готовность к дальнейшему самостоятельному изучению и развитию в области программирования беспилотных летательных аппаратов на языке JavaScript.

Данная программа адаптирована для занятий с учащимися среднего и старшего возраста, с различной степенью подготовки, включает теоретические и практические задания.

Входные требования к обучающимся: тестирование - базовое владение персональным компьютером.

Для занятий - наличие ПК, камеры, микрофона, стабильного доступа в интернет.

Вступительное тестирование должно отвечать следующим функциональным характеристикам: иметь не менее 25 вопросов. Вступительное тестирование должно состоять из мотивационных вопросов и заданий в области математики/информатики/программирования для определения уровня обучения. Вступительное тестирование должно оценивать мотивацию, предрасположенность и знания школьника для профессионального развития в сфере информационных технологий и получения соответствующего обучения.

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч.	Всего контактных часов		Контактные часы		СРС, ч.	Формы контроля
			Общее количество лекций и ПЗ	ДЗ	Лекции	Практические занятия		
I	Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования	36	30	1	9	21	6	Зачет
1.1	Тема 1.1 Основные понятия JavaScript и его роль в разработке программного обеспечения для БПЛА	1	1		1			
1.2	Тема 1.2 Синтаксис языка JavaScript и его основные элементы	1	1		1			
1.3	Тема 1.3 Работа с переменными и типами данных в JavaScript	1	1		1			
1.4	Тема 1.4 Операторы и операции в JavaScript	7	6		1	5	1	
1.5	Тема 1.5 Условные операторы и циклы в JavaScript	7	6		1	5	1	
1.6	Тема 1.6 Функции и их использование в программировании БПЛА	4	3		1	2	1	
1.7	Тема 1.7 Объекты и методы в JavaScript	5	4		1	3	1	

1.8	Тема 1.8 Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript	5	4		1	3	1	
1.9	Тема 1.9 Основы ООП в JavaScript	5	4	1	1	3	1	Зачет
2	Модуль 2: Работа с API и библиотеками для БПЛА	36	30	1	9	21	6	Зачет
2.1	Тема 2.1 Введение в API и библиотеки для БПЛА	2	2		1	1		
2.2	Тема 2.2 Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом	3	3		1	2		
2.3	Тема 2.3 Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео	4	3		1	2	1	
2.4	Тема 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными	4	3		1	2	1	
2.5	Тема 2.5 Методы автоматической обработки данных	4	3		1	2	1	
2.6	Тема 2.6 Интеграция с другими системами и сервисами	4	4		1	3		
2.7	Тема 2.7 Создание пользовательских модулей и библиотек	3	3		1	2		
2.8	Тема 2.8 Работа с различными форматами данных	4	3		1	2	1	
2.9	Тема 2.9 Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек	4	3	1	1	2	1	

2.10	Тема 2.10 Использование API для получения информации о местоположении БПЛА и передачи данных	4	3			3	1	Зачет
3	Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript	36	30	1	10	20	6	Зачет
3.1	Тема 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript	4	3		1	2	1	
3.2	Тема 3.2 Создание и использование различных архитектурных шаблонов	4	3		1	2	1	
3.3	Тема 3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript	4	3		1	2	1	
3.4	Тема 3.4 Работа с датчиками и обработка данных с датчиков	4	3	1	1	2	1	Зачет
3.5	Тема 3.5 Системы управления доступом и безопасности	3	3		1	2		
3.6	Тема 3.6 Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами	4	4		1	3		
3.7	Тема 3.7 Методы хранения и обработки больших объемов данных	4	4		1	3		
3.8	Тема 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения	4	3		1	2	1	

3.9	Тема 3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения	5	4		2	2	1	
4	Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript	36	30	1	9	19	6	Зачет
4.1	Тема 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript	5	4		1	3	1	
4.2	Тема 4.2 Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА	4	4		2	2		
4.3	Тема 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА	5	4		1	3	1	
4.4	Тема 4.4 Организация работы множества дронов на языке JavaScript	4	3		1	2	1	
4.5	Тема 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона	5	4		1	3	1	
4.6	Тема 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript с применением HTML и CSS	6	5		2	3	1	
4.7	Тема 4.7 Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА	5	4	1	1	3	1	Зачет
	Консультация	2	2			2		
	Итого	144	120	4	37	83	24	

II. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

(формы аттестации, оценочные и методические материалы)

В курсе будут оцениваться:

текущая работа, включающая выполнение 4 практических задания.

Задания будут оцениваться по пятибалльной шкале :

Шкала оценивания:

Нижнее значение 2

Верхнее значение 5

Минимальный проходной балл для успешной сдачи 3

При оценке следует руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность выполнения заданий;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) Практическое задание выполнено без ошибок, полно изложен изученный материал;
- 2) учащийся понимает материал, может обосновать свои суждения и действия, хорошо применяет знания на практике, приводит необходимые примеры не только по учебному материалу, но и составленные самостоятельно;

Оценка «4» ставится, если ученик выполнил практическое задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности излагаемого материала.

Оценка «3» ставится, если ученик освоил знания и понимает основы практического задания, но:

- 1) подготовил материал неполно и допускает неточности в последовательности выполнения заданий;
- 2) не может обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) допускает ошибки в оформлении.

Оценка «2» ставится, если ученик обнаруживает незнание большей части изучаемого материала, допускает ошибки в написании кода, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Для успешного завершения обучения по курсу необходимо, чтобы 50 % заданий в рамках текущей работы были зачтены (оценены преподавателем на 3, 4 или 5 баллов).

В таблице представлен перечень заданий, которые будут проводиться на практике в режиме онлайн с преподавателем в период обучения на курсе.

№ п/п	Мероприятия промежуточного контроля	Количество баллов
1.	Практическое задание № 1. Введение в язык JavaScript и основы программирования	2-5
2.	Практическое задание № 2. Работа с API и библиотеками для БПЛА	2-5
3.	Практическое задание № 3 Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript	2-5
4.	Практическое задание № 4. Управление полетом БПЛА на JavaScript	2-5

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

Модуль 1. Практическое задание № 1. Введение в язык JavaScript и основы программирования

Шаг 1. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, мир!".

Шаг 2. Создайте переменную "name" и присвойте ей ваше имя. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, [ваше имя]!".

Шаг 3. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя его имя и выводит на экран сообщение "Привет, [имя пользователя]!".

Шаг 4. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя два числа, складывает их и выводит результат на экран.

Шаг 5. Загрузите файл в Odin

Модуль 2. Практическое задание № 2. Работа с API и библиотеками для БПЛА

Шаг 1. Используя библиотеку axios, отправьте GET-запрос на любой открытый API, например, на <https://jsonplaceholder.typicode.com/users>.

Шаг 2. Разберитесь в полученном ответе и выведите в консоль информацию об одном из полученных объектов, например, имя и email первого пользователя.

Шаг 3. Используя библиотеку leaflet.js, создайте карту и добавьте на нее маркер с координатами какого-либо места.

Шаг 4. Используя библиотеку socket.io, создайте простой чат, в котором пользователи смогут общаться между собой в реальном времени.

Шаг 5. Загрузите файл в Odin

Модуль 3. Практическое задание № 3 Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript

Шаг 1. Создать интерфейс для управления БПЛА, используя JavaScript.

Шаг 2. Написать код, который позволяет БПЛА управляться с помощью интерфейса (перемещение в разные направления, изменение высоты и т.д.).

Шаг 3. Использовать библиотеку для работы с картами, чтобы показывать местоположение БПЛА на карте.

Шаг 4. Написать код для автоматического пилотирования БПЛА на основе получаемых с датчиков данных (например, автоматический полет на заданную высоту и координаты).

Шаг 5. Загрузите файл в Odin

Модуль 4. Практическое задание № 4. Управление полетом БПЛА на JavaScript

Шаг 1. Создать интерфейс управления полетом БПЛА, используя HTML и CSS.

Шаг 2. Написать функции на JavaScript для обработки сигналов от датчиков БПЛА, например, GPS, акселерометра и гироскопа.

Шаг 3. Разработать логику управления полетом БПЛА на основе данных от датчиков и команд от пилота, используя алгоритмы автоматического управления, такие как ПИД-регулятор.

Шаг 4. Протестировать программу на симуляторе полета БПЛА и на реальном БПЛА, если это возможно.

Шаг 5. Загрузите файл в Odin.

Для успешного завершения обучения по курсу необходимо, чтобы 50 % заданий в рамках текущей работы были зачтены (оценены преподавателем на 3, 4 или 5 баллов).

III. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ

Руководитель программы:

Сергеев Олег Владимирович, Российский государственный социальный университет, Москва Факультет: Информационные технологии (бакалавриат) Специальность: Педагогическое образование (информатика) Сентябрь 2011 - Июль 2015 Российский государственный социальный университет, Москва Факультет: Информационные технологии (магистратура) Специальность: Педагогическое образование

(информатика) Сентябрь 2016 - Июль 2019

Стаж работы – более 7 лет.

Сертификаты/ курсы:

Разработка веб-приложений с использованием Javascript ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". Московский институт электроники и математики им. А. Н. Тихонова 2019 год.

Программирование веб-сайтов и веб-приложений на HTML и CSS ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". Московский институт электроники и математики им. А. Н. Тихонова 2018 год.

Методика и использование 3d-прототипирования и моделирования на учебных занятиях в инженерном классе Академия «Просвещение» 2017 год.

«Подготовка технических специалистов, оказывающих информационно-техническую помощь руководителю и организаторам пункта проведения экзамена при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования» ГАОУ ДПО МЦКО 2017 год.

"ИК технологии при обучении робототехнике" Городской методический центр Департамента образования города Москвы 2016 год
Дизайнер-верстальщик РГСУ 2013 год

«Методика обучения технологии программирования объектов дополненной реальности на Unity 3D». Городской Методический Центр 2023 год.

III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ (организационно-педагогические)

Материально-технические условия реализации программы:

Обучение по программе реализовано в режиме синхронно-асинхронной работы слушателей в электронной среде. Для проведения синхронных занятий применяется программа видеоконференцсвязи Zoom. Дополнительно для организации работы слушателей могут использоваться Google-сервисы. Асинхронная работа слушателей реализуется на базе электронного курса на платформе электронного обучения LMS Odin.

Требования к оборудованию:

Сеть: скорость соединения от 2 Мб/с.

Оборудование для синхронных занятий: персональный компьютер (рекомендуется) / мобильный телефон / планшет; наушники, микрофон и камера (обязательно).

Для работы на платформе электронного обучения LMS Odin рекомендуется использовать персональный компьютер.

Для успешной реализации Программы необходимо, чтобы рабочее место обучающегося и преподавателя включали в себя:

- компьютеры, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом: воспроизведение видеоизображений, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

периферийное оборудование:

- принтер (черно/белой печати, формата А4);
- устройства для ввода визуальной информации (сканер, цифровой фотоаппарат, web-камера и пр.);
- устройства создания графической информации (графический планшет), используемые для создания и редактирования графических объектов, ввода рукописного текста;
- акустические колонки;
- оборудование, обеспечивающее подключение к сети Интернет (комплект оборудования для подключения к сети Интернет, сервер).

программное обеспечение компьютера:

- операционная система семейства MacOS или Windows;
- программа VisualStudio 2019 и выше
- файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
- почтовый клиент (в составе операционных систем или др.);
- браузер (в составе операционных систем или др.);
- мультимедиа проигрыватель (в составе операционной системы или др.);
- антивирусная программа;
- программа-архиватор;
- программа-переводчик;
- программа интерактивного общения;
- текстовый редактор;
- растровый графический редактор;
- звуковой редактор;
- редактор Web-страниц.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Методические рекомендации и пособия по изучению курса.

Программа реализуется в формате смешанного обучения. Синхронные занятия включают интерактивные лекции и практические занятия, предусматривающие групповую и индивидуальную работу слушателей. Для организации асинхронной работы слушателей используются записи синхронных занятий, презентации, конспекты лекций, практические задания и тестовые вопросы, размещаемые в электронном курсе на платформе электронного обучения LMS Odin.

Содержание комплекта учебно-методических материалов.

Для изучения программы используется электронный курс в LMS Odin. Электронный курс включает информационно-организационные материалы по программе (учебно-тематический план, календарный график работы по программе, информацию о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов, сведения о результатах обучения), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние ресурсы, систему заданий с инструкциями, списки основной и дополнительной литературы.

Список литературы

Литература для педагога

1. "JavaScript. Сильные стороны" Дуглас Крокфорд
2. "Выразительный JavaScript" Мареин Хавербеке
3. "JavaScript. Подробное руководство" Дэвид Флэнаган
4. "jQuery. Библиотека JavaScript для интерактивных веб-разработок" Рейнхарт Стёбер, Томми Оливер, Кай Сиверц
5. "Node.js в действии" Майкл Чертиков
6. "React.js: быстрый старт" Стоян Стефанов, Адам Фримен
7. "Vue.js. Практическое руководство" Александр Хорошевский
8. "Разработка SPA-приложений на Vue.js 2" Петр Арсентьев
9. "Angular. Основы разработки" Филлипс Крэйг, Фредерик Кьюрс
10. "Тестирование JavaScript. Самый практичный подход" Линдсэй Бассетт, Сет Полсен, Эндрю Йенсен

Компетенции

Наименование компетенции	Тип компетенции	Знания, соответствующие компетенции	Умения, соответствующие компетенции	Владение инструментами, соответствующие компетенции
строка, не менее 10 символов	строка, значение из «общекультурные», «общепрофессиональные», «профессиональные»	строка не менее 50 символов, перечень знаний	строка не менее 50 символов, перечень умений	строка не менее 50 символов, перечень инструментов
ПК-1 Создание программ на языке JavaScript	общепрофессиональные	- Принципы работы информационных технологий - Принципы работы алгоритмов - Существующие структуры данных - Принципы написания программ - Работа с командной строчкой - Подключение библиотек	- Основы программирования на языке JavaScript, включая работу с переменными, условными операторами, циклами и функциями. - Работа с библиотеками и фреймворками для разработки приложений на языке JavaScript. - Работа с API и различными сервисами для управления БПЛА. - Знание архитектурных шаблонов и возможность их использования в разработке программного обеспечения для БПЛА.	- Редакторы кода, например, Visual Studio Code, Atom, Sublime Text, WebStorm и другие. - Системы контроля версий, такие как Git, GitHub, GitLab и Bitbucket. Библиотеки и фреймворки для разработки программного обеспечения для БПЛА на JavaScript, например, Node.js, React, Vue.js, AngularJS, Socket.IO и другие. - Средства отладки, такие как Chrome DevTools, Firefox Developer Tools, Safari Web Inspector и другие.

			-Работа с датчиками и обработка данных, получаемых с датчиков. -Умение разрабатывать интерфейсы управления -БПЛА на языке JavaScript. -Знание систем управления доступом и безопасности для защиты БПЛА от несанкционированного доступа и взломов. -Умение интегрировать программное обеспечение для БПЛА с облачными сервисами. -Знание методов хранения и обработки больших объемов данных. -Оптимизация работы программного обеспечения и оптимизация производительности БПЛА. -Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения.	-Средства тестирования, такие как Mocha, Jasmine, Jest, Puppeteer и другие. -API для работы с датчиками и управления полетом, такие как DJI Mobile SDK, DJI Onboard SDK, Parrot ARDrone SDK и другие. -Базы данных для хранения и обработки данных, такие как MongoDB, MySQL, PostgreSQL и другие. -Облачные сервисы для хранения данных и управления приложениями, такие как AWS, Google Cloud, Azure и другие.
--	--	--	---	---

Модули

Наименование поля	Допустимые значения полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	целое число	1	2	3	4
Название модуля	1.	Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования	Модуль 2: Работа с API и библиотеками для БПЛА	Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript	Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript
Описание модуля	2.	Модуль 1. В рамках прохождения данного модуля будут рассмотрены темы: Тема 1.1 Основные понятия JavaScript и его роль в разработке программного обеспечения для БПЛА Тема 1.2 Синтаксис языка JavaScript и его основные элементы Тема 1.3 Работа с переменными и типами данных в JavaScript Тема 1.4 Операторы и операции в JavaScript Тема 1.5 Условные операторы и циклы в JavaScript	Модуль 2. В рамках прохождения данного модуля будут рассмотрены темы: Тема 2.1 Введение в API и библиотеки для БПЛА Тема 2.2 Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом Тема 2.3 Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео Тема 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными Тема 2.5 Методы автоматической обработки данных	Модуль 3. В рамках прохождения данного модуля будут рассмотрены темы: Тема 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript Тема 3.2 Создание и использование различных архитектурных шаблонов Тема 3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript Тема 3.4 Работа с датчиками и обработка данных с датчиков Тема 3.5 Системы управления доступом и безопасности	Модуль 4. В рамках прохождения данного модуля будут рассмотрены темы: Тема 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript Тема 4.2 Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА Тема 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА Тема 4.4 Организация работы множества

		Тема 1.6 Функции и их использование в программировании БПЛА Тема 1.7 Объекты и методы в JavaScript Тема 1.8 Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript Тема 1.9 Основы ООП в JavaScript	Тема 2.6 Интеграция с другими системами и сервисами Тема 2.7 Создание пользовательских модулей и библиотек Тема 2.8 Работа с различными форматами данных Тема 2.9 Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек Тема 2.10 Использование API для получения информации о местоположении БПЛА и передачи данных	Тема 3.6 Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами Тема 3.7 Методы хранения и обработки больших объемов данных Тема 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения Тема 3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения	дронов на языке JavaScript Тема 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона Тема 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript Тема 4.7 Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА
Аттестация по итогам модуля. Количество ак. часов	целое число	1	1	1	1
Аттестация по итогам модуля. Формы контроля	строка не менее 4 символов	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Аттестация по итогам модуля.	строка не менее 10 символов	Практическое задание № 1. Модуль 1: Введение в язык	Практическое задание № 2. Модуль 2: Работа с	Практическое задание № 3. Модуль 3: Модуль 3: Разработка программного	Практическое задание № 4. Модуль 4:

Диагностические инструменты		JavaScript и основы программирования	API и библиотеками для БПЛА	обеспечения для БПЛА на JavaScript	Управление полетом БПЛА на JavaScript
Аттестация по итогам модуля. Показатели и критерии оценивания	строка не менее 50 символов	В ходе реализации программы предусмотрены следующие виды оценочных мероприятий: - практические задания и упражнения в период синхронной работы; - индивидуальные задания, в том числе со взаимной проверкой (комментированием, рецензированием).			
Аттестация по итогам модуля. Шкала оценивания, нижнее значение	целое число	2-5	2-5	2-5	2-5
Аттестация по итогам модуля. Шкала оценивания, верхнее значение	целое число	2-5	2-5	2-5	2-5
Аттестация по итогам модуля. Шкала оценивания, минимальный проходной балл для успешной сдачи	целое число в диапазоне шкалы	3	3	3	3

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Программирование БПЛА на JavaScript: от основ до первого полета»

АННОТАЦИЯ

Данный курс предназначен для тех, кто желает научиться программировать БПЛА на языке JavaScript. В рамках курса будут рассмотрены базовые концепции языка JavaScript, архитектурные шаблоны, системы управления доступом и безопасности, работа с датчиками, обработка данных, интеграция с облачными сервисами, методы хранения и обработки больших объемов данных, оптимизация работы программного обеспечения, тестирование и отладка разработанного программного обеспечения. Кроме того, учащиеся получают навыки управления полетом БПЛА на языке JavaScript, в том числе разработку программного обеспечения для управления полетом, обработку полученных данных, построение карт и траекторий полета, анализ и оптимизацию работы программного обеспечения. В результате прохождения курса учащиеся будут обладать необходимыми навыками и знаниями для создания программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript, а также управления полетом БПЛА с использованием различных инструментов и технологий. Программа направлена на формирование компетенций в соответствии с трудовыми функциями программиста.

В результате обучения выпускник программы будут иметь следующие компетенции:

- Владение базовыми концепциями языка программирования JavaScript и возможность их применения в программировании БПЛА.
- Умение использовать различные API и библиотеки для работы с БПЛА и их интеграции с программным обеспечением на JavaScript.
- Возможность проектирования и разработки программного обеспечения для управления полетом БПЛА на JavaScript.
- Умение работать с датчиками и обрабатывать данные, полученные с них в программном обеспечении БПЛА.
- Знание методов управления доступом и безопасности в программном обеспечении БПЛА.
- Возможность интеграции программного обеспечения с облачными сервисами и хранения и обработки больших объемов данных.
- Навыки оптимизации работы программного обеспечения для повышения эффективности и минимизации ошибок.
- Умение тестировать и отлаживать разработанное программное обеспечение для БПЛА.

Рабочая программа с описанием каждого модуля

Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования (36 ч)

Модуль (описание)	Тема	Содержание	Вид учебных занятий	Объем в ак.ч.
Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования - это модуль обучения, нацеленный на ознакомление с языком программирования JavaScript и основами программирования. Обучающиеся изучат основные концепции и синтаксис JavaScript, а также	Тема 1.1 Основные понятия JavaScript и его роль в разработке программного обеспечения для БПЛА	Основные понятия JavaScript и его роль в разработке программного обеспечения для БПЛА	теоретические занятия	(1 ч.)
	Тема 1.2 Синтаксис языка JavaScript и его основные элементы	Синтаксис языка JavaScript и его основные элементы	теоретические занятия	(1 ч.)
	Тема 1.3 Работа с переменными и типами данных в JavaScript	Работа с переменными и типами данных в JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)

основные принципы программирования, включая переменные, условные операторы, циклы и функции. В результате модуля они приобретут базовые навыки программирования на языке JavaScript и смогут применять их для создания простых программ и веб-приложений. (36 ч)	Тема 1.4 Операторы и операции в JavaScript	Выражения и операторы. Операторы. Операторы присваивания. Деструктуризация. Операторы сравнения Арифметические операторы. Битовые (поразрядные) операторы. Битовые логические операторы. Логические операторы. Сокращённая оценка. Условный (тернарный) оператор. Оператор запятая. Унарные операторы. Оператор typeof. Операторы и операции в JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 1.4. Операторы и операции в JavaScript	практические занятия	(5 ч.)
		Отработка практических навыков. Изучить дополнительный материал по теме 1.4 Операторы и операции в JavaScript https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Guide/Expressions_and_operators	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 1.5 Условные операторы и циклы в JavaScript	Условные операторы и циклы в JavaScript Примите два целых числа и отобразите большее. Знак произведения трех чисел. Цикл for для поиска четных и нечетных чисел. Создание треугольника используя вложенный цикла for	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка полученных знаний на практике Задание к теме 1.5 Условные операторы и циклы в JavaScript	практические занятия	(5 ч.)

		Изучить дополнительный материал по теме 1.5. Условные операторы и циклы в JavaScript https://wm-school.ru/js/statements_loops_exercises.php	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 1.6 Функции и их использование в программировании БПЛА	Принципы функционального программирования в JavaScript. Что такое функциональное программирование. Чистые функции. Побочные эффекты. Функции и их использование в программировании БПЛА	теоретические занятия	(1 ч.)
		Выполнение практических заданий по изученному материалу .Задание к теме 1.6 Функции и их использование в программировании БПЛА	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 1.6. Функции и их использование в программировании БПЛА https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/434112/	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 1.7 Объекты и методы в JavaScript	Методы объекта, "this". Объектно-ориентированное программирование. Сокращённая запись метода. Сокращённая запись метода. Объекты и методы в JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 1.7 Объекты и методы в JavaScript	практические занятия	(3 ч.)

		1.7 Объекты и методы в JavaScript https://learn.javascript.ru/object-methods Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 1.8 Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript	Обработка ошибок, "try..catch". Объект ошибки. Блок «catch» без переменной. Генерация собственных ошибок. Проброс исключения. Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка теории на практике. Задание к теме 1.8. Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript	практические занятия	(3 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 1.8. Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript https://learn.javascript.ru/try-catch	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 1.9 Основы ООП в JavaScript	Фундаментальные принципы объектно-ориентированного программирования на JavaScript. Основы ООП в JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		1.9. Основы ООП в JavaScript https://tproger.ru/translations/oop-js-fundamentals/	самостоятельная работа	(1 ч.)
		Промежуточная аттестация Практическое задание № 1. Введение в язык JavaScript и основы программирования Введение в язык JavaScript и основы программирования	практические занятия	(3 ч.)

		Шаг 1. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, мир!". Шаг 2. Создайте переменную "name" и присвойте ей ваше имя. Напишите программу на JavaScript, которая выводит на экран сообщение "Привет, [ваше имя]!". Шаг 3. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя его имя и выводит на экран сообщение "Привет, [имя пользователя]!". Шаг 4. Напишите программу на JavaScript, которая запрашивает у пользователя два числа, складывает их и выводит результат на экран. Шаг 5. Загрузите файл в Odin.			
				Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО:			теоретические занятия	9	
			практические занятия	21	58%
			самостоятельная работа	6	17%
			аттестация	1	
			Всего:	36	

Модуль 2 : Работа с API и библиотеками для БПЛА (36 ч)

Модуль (описание)	Тема	Содержание	Вид учебных занятий	Объем в ак.ч.
Модуль 2: Модуль 2: Работа с API и библиотеками для БПЛА Модуль 2: Работа с API и библиотеками для БПЛА - это модуль обучения, посвященный основам работы с API (интерфейсами программирования приложений) и библиотеками для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В ходе модуля обучающиеся изучат принципы взаимодействия с API, включая отправку запросов и получение ответов, а также анализ и обработку данных, полученных от БПЛА. Они также познакомятся с популярными	Тема 2.1 Введение в API и библиотеки для БПЛА	Введение в API и библиотеки для БПЛА	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработать полученные знания на практике , с помощью: Задание к теме 2.1 Введение в API и библиотеки для БПЛА	практические занятия	(1 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 2.2 Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом	Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 2.2. Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом	практические занятия	(2 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 2.3 Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео	JavaScript библиотеки для визуализации данных на графиках и диаграммах. amCharts-основные возможности. Chart.js Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео	теоретические занятия	(1 ч.)
		Практика по изученному материалу. Задание к теме 2.3. Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 2.3 Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео https://habr.com/ru/articles/457946/ Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч.)

библиотеками и инструментами для разработки приложений для БПЛА и научатся применять их для управления и мониторинга полетов, обработки изображений и других задач. По завершении модуля обучающиеся будут готовы эффективно использовать API и библиотеки для разработки приложений, связанных с беспилотными летательными аппаратами. (36 ч)	Тема 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными	JavaScript библиотек для визуализации данных в виде интерактивных карт. AnyMap, AnyMap, AnyMap Описание API, Зависимости, Лицензия. Работа с библиотеками для работы с геоданными	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка полученных знаний на практике Задание к теме 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными https://habr.com/ru/articles/318600/	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 2.5 Методы автоматической обработки данных	Получение данных с сервера. Появление Ajax. Основной запрос Ajax. XMLHttpRequest. Методы автоматической обработки данных	теоретические занятия	(1 ч.)
		Практика по изученному. Задание к теме 2.5. Методы автоматической обработки данных	практические занятия	(2 ч.)
		Методы автоматической обработки данных https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/JavaScript/Client-side_web_APIs/Fetching_data	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 2.6 Интеграция с другими системами и сервисами	Кросс-платформенное взаимодействие. Взаимодействие кода и JavaScript. Вызов методов языка JavaScript из кода. Интеграция с другими системами и сервисами	теоретические занятия	(1 ч.)

		Отработка на практике изученного материала Задание к теме 2.6 Интеграция с другими системами и сервисами	практические занятия	(3 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 2.7 Создание пользовательских модулей и библиотек	Создание пользовательских модулей и библиотек	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка полученных знаний, с помощью практических заданий . Задание к теме 2.7. Создание пользовательских модулей и библиотек	практические занятия	(2 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 2.8 Работа с различными форматами данных	JavaScript – формат JSON и примеры работы с ним. JSON (JavaScript Object Notation). Понятие JSON. Структура формата JSON. Работа с JSON в JavaScript. Преимущества формата JSON. Работа с данными JSON после парсинга. Работа с различными форматами данных	теоретические занятия	(1 ч.)
		Проверка знаний на практике .Задание к теме 2.8 Работа с различными форматами данных	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 2.8 Работа с различными форматами данных https://itchief.ru/javascript/json	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 2.9 Тестирование и	Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек. Настройка	теоретические занятия	(1 ч.)

	отладка приложений с использованием API и библиотек	проекта. Создание API. Реализация. Тестирование и отладка		
		Задание к теме 2.9 Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 2.9 Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек https://nuancesprog.ru/p/17351/	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 2.10 Оптимизация работы программного обеспечения для повышения производительности и уменьшения нагрузки на систему БПЛА		теоретические занятия	
		Самостоятельная работа по пройденной теме 2.10 Оптимизация работы программного обеспечения для повышения производительности и уменьшения нагрузки на систему БПЛА https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-optimizatsii-parametrov-kombinirovannoy-sistemy-elektro-nabzheniya-elektricheskikh-bespilotnyh-letatelnykh-apparatov	самостоятельная работа	
		Промежуточная аттестация Практическое задание № 2. Работа с API и библиотеками для БПЛА Шаг 1. Используя библиотеку axios, отправьте GET-запрос на любой открытый API, например, на https://jsonplaceholder.typicode.com/users .		(3 ч.)

		Шаг 2. Разберитесь в полученном ответе и выведите в консоль информацию об одном из полученных объектов, например, имя и email первого пользователя. Шаг 3. Используя библиотеку leaflet.js, создайте карту и добавьте на неё маркер с координатами какого-либо места. Шаг 4. Используя библиотеку socket.io, создайте простой чат, в котором пользователи смогут общаться между собой в реальном времени. Шаг 5. Загрузите файл в Odin			
				Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО:			теоретические занятия	9	
			практические занятия	20	55%
			самостоятельная работа	6	17%
			аттестация	1	
			Всего:	36	

Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript (36 ч)

Модуль (описание)	Тема	Содержание	Вид учебных занятий	Объем в ак.ч.
Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript - это модуль обучения, сфокусированный на разработке программного обеспечения для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с использованием языка программирования JavaScript. В рамках	Тема 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript	Современный подход к проектированию беспилотных летательных аппаратов самолетного типа с коротким взлетом посадки. Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка полученных знаний на практике Задание к теме 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript https://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremenno-m-podhode-k-proektirovaniyu-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-samoletnogo-tipa-s-korotkim-vzletom-i-posadkoy Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 3.2 Создание и использование	Архитектура и паттерны проектирования. Архитектура во фронтенде. Какие есть архитектурные подходы. Паттерны	теоретические занятия	(1 ч.)

модуля обучающиеся изучат специфику разработки программного обеспечения для БПЛА, включая управление полетом, сбор и анализ данных, автономное выполнение задач и взаимодействие с датчиками и актуаторами. Они также освоят применение JavaScript для разработки приложений и скриптов, обеспечивающих функциональность и интеграцию с другими системами внутри БПЛА. По окончании модуля обучающиеся будут владеть навыками разработки	различных архитектурных шаблонов	проектирования. Создание и использование различных архитектурных шаблонов		
		Задание к теме 3.2 Создание и использование различных архитектурных шаблонов	практические занятия	(2 ч.)
		3.2 Создание и использование различных архитектурных шаблонов (1 ч.) https://doka.guide/js/architecture-and-design-patterns/ Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч)
	Тема 3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript	Веб-приложение для удаленного контроля БПЛА. Наземные станции управления. Планирование миссии. Основные библиотеки. Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript	практические занятия	(2 ч.)
		3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript (1 ч.) https://se.math.spbu.ru/thesis/texts/Makeev_Vladislav_Dmitrievich_Bachelor_Thesis_2021_text.pdf	самостоятельная работа	(1 ч)

программного обеспечения для БПЛА с использованием JavaScript и сможете создавать специализированные программы и алгоритмы для управления беспилотными летательными аппаратами. (36 ч)	Тема 3.4 Работа с датчиками и обработка данных с датчиков	Навигационное обеспечение мониторинга подстилающей поверхности БПЛА с оптическим датчиком. Работа с датчиками и обработка данных с датчиков	теоретические занятия	(1 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 3.4 Работа с датчиками и обработка данных с датчиков https://cyberleninka.ru/article/n/navigatsionnoe-obespechenie-monitoringa-podstilayuschey-poverhnosti-bpla-s-passivnym-opticheskim-datchikom	самостоятельная работа	(1 ч)
	Тема 3.5 Системы управления доступом и безопасностью	Многоструктурные системы управления в рамках разработки алгоритмов. Системы управления доступом и безопасности.	теоретические занятия	(1 ч.)
		Отработка практических навыков. Задание к теме 3.5 Системы управления доступом и безопасностью	практические занятия	(2 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 3.6 Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами	Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 3.6. Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами	практические занятия	(3 ч.)

			самостоятельная работа	
	Тема 3.7 Методы хранения и обработки больших объемов данных	Методы хранения и обработки больших объемов данных (1 ч.)	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 3.7 Методы хранения и обработки больших объемов данных	практические занятия	(3ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения	Оптимизация ПО. Оказываемые услуги. Оптимизация работы программного обеспечения.	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к Теме 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения	практические занятия	(2 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения (1 ч.) https://risecompany.ru/service/optimisation/ Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения	ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА. Стратегия проектирования тестов. Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения.	теоретические занятия	(2 ч.)
		Задание к Теме 3.9	практические занятия	(2 ч.)

		Тема 3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения		
		3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения https://monographies.ru/en/book/section?id=4632	самостоятельная работа	(1 ч.)
		Промежуточная аттестация Практическое задание № 3 Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript Шаг 1. Создать интерфейс для управления БПЛА, используя JavaScript. Шаг 2. Написать код, который позволяет БПЛА управляться с помощью интерфейса (перемещение в разные направления, изменение высоты и т.д.). Шаг 3. Использовать библиотеку для работы с картами, чтобы показывать местоположение БПЛА на карте. Шаг 4. Написать код для автоматического пилотирования БПЛА на основе получаемых с датчиков данных (например, автоматический полет на заданную высоту и координаты). Шаг 5. Загрузите файл в Odin		(2 ч.)

		Объем в ак.ч.	
ИТОГО:	теоретические занятия	10	
	практические занятия	20	55%
	самостоятельная работа	6	17%
	аттестация	1	
	Всего:	36	

Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript (36 ч)

Модуль (описание)	Тема	Содержание	Вид учебных занятий	Объем в ак.ч.
Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript - это модуль обучения, целью которого является развитие навыков управления полетом беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с использованием языка программирования JavaScript. В ходе модуля обучающиеся изучат основы управления полетом, включая навигацию, стабилизацию и управление	Тема 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript	Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript	практические занятия	(3 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript (1 ч.) https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-dinamicheskoy-modeli-bespilotnogo-letatel'nogo-apparata	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 4.2 Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА	Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА	теоретические занятия	(2 ч.)
		Задание к теме 4.2 Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА	практические занятия	(2 ч.)
			самостоятельная работа	
	Тема 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА	Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА	практические занятия	(3 ч.)

двигателями БПЛА. Они также познакомятся с различными алгоритмами и стратегиями управления полетом, применимыми к БПЛА, и научатся реализовывать их с помощью JavaScript. По завершении модуля обучающиеся смогут разрабатывать программное обеспечение, обеспечивающее точное и безопасное управление полетом БПЛА с использованием языка программирования JavaScript. (36 ч)		Изучить дополнительный материал по теме 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА http://specintek.ru/media/uav/uav_videolink/ Изучить дополнительный материал по теме	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 4.4 Организация работы множества дронов на языке JavaScript	Организация работы множества дронов на языке JavaScript	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 4.4 Организация работы множества дронов на языке JavaScript	практические занятия	(2 ч.)
		4.4 Организация работы множества дронов на языке JavaScript https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-organizatsii-svyazi-s-primeneniem-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-maloy-dalnosti	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона	Определение координат и передача информации о местоположении дрона	теоретические занятия	(1 ч.)
		Задание к теме 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона	практические занятия	(3 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона https://dronlife.ru/kak-rabotaet-gps-na-dronax/	самостоятельная работа	(1 ч.)

	Тема 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript	Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript	теоретические занятия	(2 ч.)
		Задание к теме 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript	практические занятия	(3 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-pr-eobrazovatelya-interfeysov-dlya-ispolnitelnyh-ustroystv-multirotornyh-bpla	самостоятельная работа	(1 ч.)
	Тема 4.7 Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА	Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА	теоретические занятия	(1 ч.)
		Изучить дополнительный материал по теме 4.7 Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА (1 ч.) https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-sint-eza-programmno-apparatnyh-kompleksov-avt-omatizirovannoy-razrabotki-sistem-upravleni-ya-poletom-bespilotnyh-letatelnyh	самостоятельная работа	(1 ч.)
Консультация				(2 ч.)

		Промежуточная аттестация Практическое задание № 4. Управление полетом БПЛА на JavaScript Шаг 1. Создать интерфейс управления полетом БПЛА, используя HTML и CSS. Шаг 2. Написать функции на JavaScript для обработки сигналов от датчиков БПЛА, например, GPS, акселерометра и гироскопа. Шаг 3. Разработать логику управления полетом БПЛА на основе данных от датчиков и команд от пилота, используя алгоритмы автоматического управления, такие как ПИД-регулятор. Шаг 4. Протестировать программу на симуляторе полета БПЛА и на реальном БПЛА, если это возможно. Шаг 5. Загрузите файл в Odin	практические занятия	(3 ч)	
				Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО:			теоретические занятия	9	
			практические занятия	20	55%
			самостоятельная работа	6	17%
			промежуточная аттестация	1	
			Всего:	36	

Задание к теме 1.4

Операторы и операции в JavaScript (5 ч)

1. Написать функцию, которая принимает два числа и возвращает результат сложения этих чисел с использованием оператора "+".
2. Написать функцию, которая принимает строку и число, и возвращает результат повторения строки указанное число раз с использованием оператора "*".
3. Создать массив из трех чисел и использовать операторы ">" и "<" для сравнения чисел в массиве. Затем вывести результаты сравнения в консоль с помощью оператора "console.log()".

Задание к теме 1.5

Условные операторы и циклы в JavaScript (5 ч.)

1. Написать программу, которая запрашивает у пользователя его возраст, а затем выводит сообщение в консоль: "Вам [возраст] лет", если возраст больше или равен 18 лет, и "Вы еще не совершеннолетний", если возраст меньше 18 лет.
2. Написать программу, которая генерирует случайное число от 1 до 100 и запрашивает у пользователя ввод числа с клавиатуры до тех пор, пока он не угадает число. При каждой попытке программа должна выводить сообщение "Вы не угадали, попробуйте еще раз" или "Вы угадали!".
3. Написать программу, которая запрашивает у пользователя число и выводит на экран таблицу умножения этого числа от 1 до 10. Например, если пользователь ввел число 5, программа должна вывести следующее:
5 x 1 = 5
5 x 2 = 10
5 x 3 = 15
5 x 4 = 20
5 x 5 = 25
5 x 6 = 30
5 x 7 = 35
5 x 8 = 40
5 x 9 = 45
5 x 10 = 50

Задание к теме 1.6

Функции и их использование в программировании БПЛА (4 ч.)

1. Что такое функция в программировании БПЛА?
2. Какие преимущества имеет использование функций в программировании БПЛА?
3. Какие особенности нужно учитывать при использовании функций в программировании БПЛА?

Задание к теме 1.7

Объекты и методы в JavaScript (3 ч.)

1. Создайте объект, представляющий БПЛА, и добавьте в него свойства, такие как название, модель, максимальная скорость и другие характеристики.
2. Добавьте в объект метод, который будет выводить в консоль информацию о БПЛА, используя его свойства.
3. Создайте несколько объектов БПЛА с разными характеристиками и вызовите метод для каждого из них, чтобы убедиться в его работоспособности.

Задание к теме 1.8

Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript (3 ч.)

1. Написать функцию, которая принимает на вход число и возвращает его квадрат. Добавить обработку ошибок, чтобы функция возвращала текст ошибки в случае, если на вход было передано не число.

2. Создать массив из чисел и строк. Написать функцию, которая принимает на вход массив и возвращает новый массив, содержащий только числа из исходного массива. Добавить обработку ошибок, чтобы функция возвращала текст ошибки в случае, если на вход был передан массив, не содержащий чисел.
3. Написать функцию, которая принимает на вход объект, содержащий информацию о человеке (имя, фамилия, возраст и т.д.). Функция должна выводить в консоль информацию об этом человеке. Добавить обработку ошибок, чтобы функция возвращала текст ошибки в случае, если на вход был передан объект, не содержащий необходимых свойств.

Задание к теме 2.1

Введение в API и библиотеки для БПЛА (1 ч.)

1. Что такое API и как оно используется для управления БПЛА?
2. Какие основные принципы работы с библиотеками для БПЛА и как выбрать подходящую библиотеку?
3. Какие типы API и библиотек для БПЛА существуют и как они отличаются друг от друга?

Задание к теме 2.2

Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом (2 ч.)

1. Что такое API дрона и какие задачи можно решать при помощи API дронов?
2. Какие библиотеки для управления полетом дронов наиболее популярны? Опишите основные возможности и функциональность выбранных библиотек.
3. Как осуществляется взаимодействие с API дронов? Расскажите о процессе подключения к API дрона и обмена данными с ним.

Задание к теме 2.3

Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео (2 ч.)

1. Какие библиотеки JavaScript можно использовать для обработки изображений и видео в браузере?
2. Какие алгоритмы обработки изображений и видео могут быть использованы для задач, связанных с управлением полетом БПЛА?
3. Каким образом можно использовать библиотеку OpenCV.js для обработки изображений в JavaScript и какие возможности она предоставляет?

Задание к теме 2.4

Работа с библиотеками для работы с геоданными (2 ч.)

1. Опишите, что такое геоданные и для чего их используют при работе с БПЛА?
2. Какие операции с геоданными позволяет выполнять библиотека Turf.js?
3. Какие библиотеки для работы с геоданными вы знаете и для чего они используются?

Задание к теме 2.5

Методы автоматической обработки данных (2 ч.)

1. Что такое методы автоматической обработки данных?
2. Какие бывают типы методов автоматической обработки данных?
3. Какие инструменты и технологии используются для реализации методов автоматической обработки данных?

Задание к теме 2.6

Интеграция с другими системами и сервисами (3 ч.)

1. Что такое API-интерфейс и как он используется при интеграции с другими системами и сервисами?

2. Расскажите про RESTful API и приведите примеры его использования при интеграции с БПЛА.
3. Какие протоколы и стандарты используются при интеграции с БПЛА и другими системами? Опишите их назначение и основные принципы работы.

Задание к теме 2.7

Создание пользовательских модулей и библиотек (2 ч.)

1. Что такое пользовательский модуль в JavaScript?
2. Каким образом можно экспортировать функции и переменные из пользовательского модуля?
3. Каким образом можно использовать пользовательский модуль в другом файле JavaScript?

Задание к теме 2.8

Работа с различными форматами данных (2 ч.)

1. Что такое формат данных и почему важно использовать правильный формат при работе с данными?
2. Как конвертировать данные из формата CSV в формат JSON с помощью JavaScript?
3. Как использовать библиотеку для конвертации данных из формата XML в формат JSON?

Задание к теме 2.9

Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек (2 ч.)

1. Что такое тестирование программного обеспечения и почему оно важно при работе с API и библиотеками?
2. Какие методы тестирования приложений с использованием API и библиотек вы знаете?
3. Что такое отладка приложений и какие инструменты для отладки программного обеспечения можно использовать при работе с API и библиотеками?

Задание к теме 2.10

Оптимизация работы программного обеспечения для повышения производительности и уменьшения нагрузки на систему БПЛА (2 ч.)

1. Какие инструменты и методы можно использовать для оптимизации работы программного обеспечения на БПЛА? Опишите их принципы работы и возможные результаты.
2. Какие стратегии оптимизации можно использовать при работе с большим объемом данных, получаемых с БПЛА? Какие методы можно применить для снижения нагрузки на систему и ускорения работы приложения?
3. Как влияет архитектура программного обеспечения на его производительность и нагрузку на систему БПЛА? Какие подходы к проектированию и разработке приложений могут быть использованы для улучшения производительности и снижения нагрузки на систему?

Задание к теме 3.1

Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript (2 ч.)

1. Какие основные этапы проектирования программного обеспечения для БПЛА нужно учитывать на языке JavaScript?
2. Какие принципы проектирования ПО должны быть применены при разработке программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript?
3. Какие факторы необходимо учитывать при выборе структуры программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript?

Задание к теме 3.2

Создание и использование различных архитектурных шаблонов (1 ч.)

1. Что такое архитектурные шаблоны в программировании? Приведите несколько примеров известных шаблонов и объясните их назначение.
2. Какой архитектурный шаблон вы выберете для создания масштабируемого веб-приложения и почему? Опишите основные преимущества и недостатки этого шаблона.
3. В чем разница между паттернами проектирования и архитектурными шаблонами? Какие паттерны проектирования можно использовать вместе с архитектурными шаблонами для создания надежного и масштабируемого приложения?

Задание к теме 3.3

Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript (2 ч.)

1. Какие инструменты и технологии можно использовать для разработки интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript?
2. Какие особенности следует учитывать при проектировании интерфейсов управления БПЛА, чтобы обеспечить эффективную работу и безопасность полетов?
3. Как можно улучшить пользовательский опыт при использовании интерфейсов управления БПЛА, например, путем использования анимации, сенсорных жестов и других технологий?

Задание к теме 3.5

Системы управления доступом и безопасности (2 ч.)

1. Что такое системы управления доступом и безопасности?
2. Какие основные принципы работы систем управления доступом и безопасности?
3. Какие технологии используются в системах управления доступом и безопасности?

Задание к теме 3.6

Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами (3 ч.)

1. Объясните, что такое облачные сервисы и как они могут быть использованы для интеграции с программным обеспечением. Укажите несколько примеров таких сервисов и методов интеграции.
2. Расскажите о протоколах и стандартах, используемых для интеграции программного обеспечения с облачными сервисами. Укажите наиболее распространенные их примеры и расскажите о том, как они работают.
3. Предложите конкретный сценарий интеграции программного обеспечения с облачным сервисом, описав все этапы этого процесса. Объясните, какие преимущества и риски могут возникнуть при такой интеграции.

Задание к теме 3.7

Методы хранения и обработки больших объемов данных (3 ч.)

1. Опишите понятие "Big Data" и приведите примеры, где такие данные используются.
2. Какие методы хранения больших объемов данных вы знаете? Какие преимущества и недостатки у каждого из них?
3. Какие методы обработки больших объемов данных вы знаете? Какие преимущества и недостатки у каждого из них?

Задание к теме 3.8

Оптимизация работы программного обеспечения (2 ч.)

1. Что такое оптимизация программного обеспечения и для чего она нужна? Назовите несколько методов оптимизации.
2. Как можно измерять производительность программного обеспечения? Какие инструменты можно использовать для анализа производительности?
3. Напишите пример оптимизации работы алгоритма на языке программирования,

который включает в себя изменение алгоритма, структуры данных или оптимизацию работы с памятью. Объясните, какие изменения были внесены и почему они помогли ускорить выполнение программы.

Задание к теме 3.9

Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения (2 ч.)

1. Какие виды тестирования программного обеспечения вы знаете? Опишите их кратко.
2. Что такое отладка? Какие методы отладки программного обеспечения вы знаете?
3. Какой процесс следует при тестировании и отладке программного обеспечения? Опишите этапы.

Задание к теме 4.1

Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript (2 ч.)

1. Какие основные принципы управления полетом БПЛА можно реализовать на языке JavaScript?
2. Какие библиотеки и API доступны для управления полетом БПЛА на языке JavaScript?
3. Какие методы обработки данных, полученных с датчиков БПЛА, могут быть использованы на языке JavaScript для реализации автоматического управления полетом?

Задание к теме 4.2

Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА (2 ч.)

1. Определение требований: определите требования к программному обеспечению для управления полетом БПЛА. Какие данные необходимо собирать, какие действия должны выполняться, какие ограничения должны соблюдаться и какие функциональные возможности должны быть реализованы? Определите, как эти требования будут удовлетворены с помощью JavaScript и какие библиотеки и фреймворки могут быть использованы для создания такого программного обеспечения.
2. Разработка архитектуры: разработайте архитектуру программного обеспечения, учитывая требования, определенные на предыдущем этапе. Определите, какие компоненты будут необходимы для управления полетом БПЛА, как они будут взаимодействовать между собой и как будут обрабатываться данные. Разработайте диаграммы, которые помогут визуализировать эту архитектуру и понять, как она будет работать.
3. Реализация и тестирование: реализуйте программное обеспечение на основе разработанной архитектуры. Проведите тестирование, чтобы убедиться, что программа соответствует требованиям и работает правильно. Используйте отладчики и логгирование, чтобы исправлять ошибки и улучшать производительность. Протестируйте программное обеспечение на реальном БПЛА и в различных сценариях полета, чтобы убедиться, что оно работает правильно и безопасно.

Задание к теме 4.3

Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА (3 ч.)

1. Какие типы сигналов и команд могут поступать с борта БПЛА? Опишите их кратко и приведите примеры.
2. Как происходит интерпретация полученных сигналов и команд в программном обеспечении для управления БПЛА? Расскажите общие принципы и способы обработки этих данных.
3. Какие могут быть проблемы при интерпретации сигналов и команд с борта БПЛА? Как можно предотвратить и решить эти проблемы?

Задание к теме 4.4

Организация работы множества дронов на языке JavaScript (2 ч.)

1. Разработка протоколов общения между дронами: для управления множеством дронов нужны механизмы обмена данными между ними. Для этого можно разработать протоколы общения, основанные на технологиях взаимодействия между серверами и клиентами, таких как RESTful API. Взаимодействие между дронами может быть осуществлено через точки доступа Wi-Fi или другие типы сетевого взаимодействия.
2. Разработка алгоритмов для распределения задач между дронами: для оптимальной работы множества дронов необходимо распределить задачи между ними таким образом, чтобы каждый дрон мог эффективно выполнять свою функцию. Для этого можно разработать алгоритмы распределения задач, которые могут учитывать различные факторы, такие как доступность дронов, их производительность и энергопотребление.
3. Разработка системы мониторинга и управления множеством дронов: для удобного управления множеством дронов необходимо иметь систему мониторинга, которая бы позволяла отслеживать текущее состояние каждого дрона, его положение и направление полета. Также может потребоваться система управления, которая бы позволяла задавать задачи для каждого дрона и мониторить их выполнение. Для разработки такой системы можно использовать существующие технологии управления множеством устройств, такие как системы управления кластерами серверов.

Задание к теме 4.5

Определение координат и передача информации о местоположении дрона (3 ч.)

1. Какие методы используются для определения координат дрона? Расскажите о принципах их работы.
2. Как происходит передача информации о местоположении дрона на приемник? Какие протоколы и технологии используются для этого?
3. Как обеспечить точность и стабильность передачи информации о местоположении дрона? Какие методы и технологии могут быть использованы для улучшения этого процесса?

Задание к теме 4.6

Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript с применением HTML и CSS (3 ч.)

Пошаговый тьюториал: SkyNavigator: Интерфейс управления полетом БПЛА

Требования:

Описание задачи:

Требуется разработать интерфейс управления полетом БПЛА (беспилотного летательного аппарата) на языке JavaScript. Интерфейс должен позволять устанавливать пункт назначения для БПЛА и обновлять его положение, а также отображать текущее положение на странице.

Для реализации используются следующие компоненты:

1. HTML и CSS: для создания разметки интерфейса и определения его стилей.
2. JavaScript: для создания класса БПЛА ('UAV'), содержащего свойства позиции ('position'), скорости ('velocity') и пункта назначения ('destination'), а также методы для обновления положения, установки пункта назначения и вывода текущего положения.

При загрузке страницы пользователю предоставляются следующие элементы управления:

- Поля ввода для указания координат пункта назначения (X, Y, Z).
- Кнопка "Установить пункт назначения", при нажатии на которую БПЛА получает новые координаты пункта назначения.

- Кнопка "Обновить положение", при нажатии на которую БПЛА обновляет свое положение в направлении указанного пункта назначения.

После обновления положения БПЛА выводится на странице текущее положение, которое отображается в виде координат (X, Y, Z).

Интерфейс управления полетом БПЛА предоставляет простой и интуитивно понятный способ управления БПЛА и отслеживания его положения.

Пример кода

Скачать пример кода вы можете перейдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/pw7d7OPwYIophA>

Подробный разбор кода

1. `<!DOCTYPE html>`: Объявление типа документа.
2. `<html>...</html>`: Основной контейнер HTML-документа.
3. `<head>...</head>`: Заголовочная часть документа, содержит метаинформацию и внешние ресурсы.
4. `<title>Интерфейс управления полетом БПЛА</title>`: Заголовок документа, отображается в заголовке веб-браузера.
5. `<style>...</style>`: Блок стилей для определения внешнего вида элементов страницы.
6. `#controls {...}`: Определение стилей для элемента с идентификатором "controls".
7. `#controls input {...}`: Определение стилей для элементов `input` внутри элемента с идентификатором "controls".
8. `#controls button {...}`: Определение стилей для элементов `button` внутри элемента с идентификатором "controls".
9. `#position {...}`: Определение стилей для элемента с идентификатором "position".
10. `<body>...</body>`: Основное содержимое документа.
11. `<div id="controls">...</div>`: Блок с элементами управления полетом БПЛА.
12. `<h2>Управление полетом БПЛА</h2>`: Заголовок для блока с элементами управления.
13. `<label for="destinationX">X:</label>`: Метка для поля ввода координаты X.
14. `<input type="number" id="destinationX">`: Поле ввода для указания координаты X.
15. `<label for="destinationY">Y:</label>`: Метка для поля ввода координаты Y.
16. `<input type="number" id="destinationY">`: Поле ввода для указания координаты Y.
17. `<label for="destinationZ">Z:</label>`: Метка для поля ввода координаты Z.
18. `<input type="number" id="destinationZ">`: Поле ввода для указания координаты Z.
19. `<button id="setDestination">Установить пункт назначения</button>`: Кнопка для установки пункта назначения.
20. `<button id="updatePosition">Обновить положение</button>`: Кнопка для обновления положения БПЛА.
21. `<div id="position">...</div>`: Блок для отображения текущего положения БПЛА.
22. `<h2>Текущее положение БПЛА</h2>`: Заголовок для блока с текущим положением.
23. `<p id="currentPosition"></p>`: Параграф для отображения текущего положения БПЛА.
24. `<script>...</script>`: Блок JavaScript-кода.
25. `class UAV {...}`: Определение класса `UAV` для управления БПЛА.
26. `constructor() {...}`: Конструктор класса `UAV`, инициализирует начальные значения положения, скорости и пункта назначения.
27. `updatePosition() {...}`: Метод класса `UAV` для обновления положения БПЛА на основе текущего пункта назначения.
28. `setDestination(x, y, z) {...}`: Метод класса `UAV` для установки нового пункта назначения.
29. `printPosition() {...}`: Метод класса `UAV` для получения строки с текущим положением БПЛА.
30. `const drone = new UAV();`: Создание экземпляра класса `UAV` с помощью ключевого слова `new`.

31. ``function handleSetDestination() {...}``: Функция для обработки события нажатия кнопки "Установить пункт назначения".
32. ``function handleUpdatePosition() {...}``: Функция для обработки события нажатия кнопки "Обновить положение".
33. ``document.getElementById('setDestination').addEventListener('click', handleSetDestination);``: Назначение обработчика события ``click`` на кнопку "Установить пункт назначения".
34. ``document.getElementById('updatePosition').addEventListener('click', handleUpdatePosition);``: Назначение обработчика события ``click`` на кнопку "Обновить положение".

Для создания и запуска этого проекта вам потребуется следующее:

1. Текстовый редактор: Используйте любой текстовый редактор или интегрированную среду разработки (IDE), такие как Visual Studio Code, Sublime Text, Atom, WebStorm или другие.
2. Веб-браузер: Вам понадобится веб-браузер для открытия HTML-файла и просмотра интерфейса. Рекомендуется использовать современные браузеры, такие как Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari или Microsoft Edge, чтобы обеспечить совместимость и корректное отображение страницы.
3. HTML-файл: Создайте новый файл с расширением ".html" (например, "index.html") и скопируйте код, предоставленный вами в предыдущем сообщении, внутрь этого файла.
4. JavaScript: Код JavaScript уже включен в HTML-файл, поэтому вам не нужно ничего дополнительно настраивать.
5. CSS (необязательно): В предоставленном коде уже включены некоторые стили CSS для внешнего вида элементов. Если вы хотите настроить внешний вид интерфейса, вы можете изменить стили или добавить дополнительные CSS-правила.
6. Запуск: Откройте HTML-файл в веб-браузере, дважды щелкнув по нему или используя опцию "Открыть файл" в браузере. Вы увидите интерфейс управления полетом БПЛА и сможете взаимодействовать с ним, вводя координаты и обновляя положение. Убедитесь, что все файлы (HTML, CSS и JavaScript) находятся в одной папке или директории, чтобы браузер мог правильно загрузить их при открытии HTML-файла.

Дополнительный материал

1. "JavaScript. Подробное руководство" автора Дэвид Флэнаган. Эта книга предоставляет всестороннее покрытие языка JavaScript, включая основы, объектно-ориентированное программирование, работу с DOM и другие важные аспекты разработки веб-приложений.
2. "Изучаем программирование на JavaScript" автора Эрик Фримен и Элизабет Робсон. В этой книге основные концепции JavaScript представлены через практические задания и примеры кода, что позволяет быстро начать разрабатывать интерактивные веб-приложения.
3. "JavaScript. Шаблоны" автора Стоян Стефанов. Книга предлагает набор шаблонов проектирования и передовых приемов разработки на JavaScript, которые помогут вам создавать чистый и поддерживаемый код.
4. "Разработка веб-приложений на JavaScript" автора Алексей Кузнецов. Эта книга охватывает основы разработки веб-приложений с использованием языка JavaScript, включая работу с HTML, CSS, асинхронными запросами, обработкой событий и другими важными темами.
5. "Node.js в действии" автора Майк Кантелонго. Если вы хотите углубиться в серверную разработку на JavaScript с использованием Node.js, эта книга предоставит вам практическое руководство по созданию масштабируемых веб-приложений на базе JavaScript.
6. "Алгоритмы и структуры данных в JavaScript" автора Лойд Хьюм. Эта книга поможет вам понять и реализовать различные алгоритмы и структуры данных на языке JavaScript, что может быть полезно при разработке функциональности для управления полетом БПЛА.

Календарно-тематическое планирование

Календарный график

Первый модуль с 01.10.2023 - 30.11.2023

Второй модуль: с 01.12.2023 - 31.01.2024

Третий модуль: с 01.02.2024 - 31.03.2024

Четвертый модуль: с 01.04.2024 - 31.05.2024

Занятия проводятся 2-3 раза в неделю по 2 академических часа, длительность одного академического часа – 45 минут.

1 занятие 2 академических часа.

№	Тема и № модуля	Тема занятия	Кол-во заняти й*	Кол-во часов	Дата
1	Модуль 1: Введение в язык JavaScript и основы программирования 01.10.2023 - 30.11.2023	Тема 1.1 Основные понятия JavaScript и его роль в разработке программного обеспечения для БПЛА	1	1	2.10.23
2		Тема 1.2 Синтаксис языка JavaScript и его основные элементы	1	1	2.10.23
3		Тема 1.3 Работа с переменными и типами данных в JavaScript	1	1	5.10.23
4		Тема 1.4 Операторы и операции в JavaScript	3	6	5.10.23 9.10.23 14.10.23
5		Тема 1.5 Условные операторы и циклы в JavaScript	3	6	16.10.23 19.10.23 21.10.23

6		Тема 1.6 Функции и их использование в программировании БПЛА	2	3	25.10.23 27.10.23
7		Тема 1.7 Объекты и методы в JavaScript	2	4	27.10.23 9.11.23 13.11.23
8		Тема 1.8 Обработка ошибок и отладка кода в JavaScript	2	4	16.11.23 20.11.23
9		Тема 1.9 Основы ООП в JavaScript	2	2	20.11.23
10		Аттестация	2	2	23.11.23
1	Модуль 2: Работа с API и библиотеками для БПЛА 01.12 2023 -31.01.2024	Тема 2.1 Введение в API и библиотеки для БПЛА	1	2	01.12.2023
2		Тема 2.2 Работа с API дронов и библиотеками для управления полетом	2	3	04.12.2023 06.12.2023
3		Тема 2.3 Работа с библиотеками для обработки данных изображений и видео	2	3	06.12.2023 8.12.2023
4		Тема 2.4 Работа с библиотеками для работы с геоданными	2	3	14.12-2023 18.12.2023
5		Тема 2.5 Методы автоматической обработки данных	2	3	18.12.2023 21.12.2023
6		Тема 2.6 Интеграция с другими системами и сервисами	2	4	25.12.2023 27.12.2023

7		Тема 2.7 Создание пользовательских модулей и библиотек	2	3	11.01.2024 15.01.12.2024
8		Тема 2.8 Работа с различными форматами данных	2	3	15.01.2024 17.01.2024
9		Тема 2.9 Тестирование и отладка приложений с использованием API и библиотек	2	3	22.01.2024 24.01.2024
10		Тема 2.10 Использование API для получения информации о местоположении БПЛА и передачи данных	2	2	24.01.2024
		Аттестация	2	2	29.01.2024
1	Модуль 3: Разработка программного обеспечения для БПЛА на JavaScript 01.02.2024 - 31.03.2024	Тема 3.1 Проектирование программного обеспечения для БПЛА на языке JavaScript	2	3	01.02.2024 03.02.2024
2		Тема 3.2 Создание и использование различных архитектурных шаблонов	2	3	03.02.2024 07.02.2024
3		Тема 3.3 Разработка интерфейсов управления БПЛА на языке JavaScript	2	3	15.02.2024 17.02.2024
4		Тема 3.4 Работа с датчиками и обработка данных с датчиков	2	3	17.02.2024 21.02.2024
5		Тема 3.5 Системы управления доступом и безопасности	2	3	23.02.2024 26.02.2024

6		Тема 3.6 Интеграция программного обеспечения с облачными сервисами	2	4	28.02.2024 01.03.2024
7		Тема 3.7 Методы хранения и обработки больших объемов данных	2	4	04.03.2024 06.03.2024
8		Тема 3.8 Оптимизация работы программного обеспечения	2	3	11.03.2024 14.2024
9		Тема 3.9 Тестирование и отладка разработанного программного обеспечения	2	2	18.03.2024
		Аттестация	2	2	21.03.2024
	Модуль 4: Управление полетом БПЛА на JavaScript 01.04.2024 - 31.05.2024	Тема 4.1 Введение в управление полетом БПЛА на языке JavaScript	2	4	03.04.2024 06.04.2024
1		Тема 4.2 Разработка программного обеспечения для управления полетом БПЛА	2	4	08.04.2024 10.04.2024
2		Тема 4.3 Интерпретация сигналов и команд с борта БПЛА	2	4	12.04.2024 17.04.2024
3		Тема 4.4 Организация работы множества дронов на языке JavaScript	2	3	19.04.2024 22.04.2024
4		Тема 4.5 Определение координат и передача информации о местоположении дрона	2	4	22.04.2024 26.04.2024 29.04.2024
5		Тема 4.6 Разработка интерфейса управления полетом БПЛА на языке JavaScript с применением HTML и CSS	3	5	29.04.2024 06.05.2024

					„13.05.2024
6		Тема 4.7 Разработка интерфейсов для визуализации данных о полете БПЛА	2	2	15.05.2024 20.05.2024
7		Консультация	2	2	21.05.2024
8		Аттестация	2	2	22.05.2024

*количество занятий не включает часы, отведенные на самостоятельное изучение, и часы, отведенные на прохождение аттестации

Учебно-методические материалы

Наименование поля	Допустимые значения полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	строка не менее 10 символов	1	2	3	4
Методы, формы и технологии	строка не менее 10 символов	Программа реализуется в формате смешанного обучения. Синхронные занятия включают интерактивные лекции и практические занятия, предусматривающие групповую и индивидуальную работу слушателей. Для организации асинхронной работы слушателей используются записи синхронных занятий, презентации, конспекты лекций, практические задания и тестовые вопросы, размещаемые в электронном курсе на платформе электронного обучения LMS Odin.			
Методические разработки	строка не менее 10 символов				

Материалы модуля	строка не менее 10 символов	Для изучения программы используется электронный курс в LMS Odin. Электронный курс включает информационно-организационные материалы по программе (учебно-тематический план, календарный график работы по программе, информацию о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов, сведения о результатах обучения), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние ресурсы, систему заданий с инструкциями, списки основной и дополнительной литературы.
Учебная литература	строка не менее 10 символов	1. "JavaScript. Сильные стороны" Дуглас Крокфорд 2. "Выразительный JavaScript" Мареин Хавербеке 3. "JavaScript. Подробное руководство" Дэвид Флэнаган 4. "jQuery. Библиотека JavaScript для интерактивных веб-разработок" 5. Рейнхарт Стёбер, Томми Оливер, Кай Сиверц 6. "Node.js в действии" Майкл Чертиков 7. "React.js: быстрый старт" Стоян Стефанов, Адам Фримен 8. "Vue.js. Практическое руководство" Александр Хорошевский 9. "Разработка SPA-приложений на Vue.js 2" Петр Арсентьев 10. "Angular. Основы разработки" Филлипс Крэйг, Фредерик Кьюрс 11. "Тестирование JavaScript. Самый практичный подход" Линдсэй Бассетт, Сет Полсен, Эндрю Йенсен

Материально-технические условия реализации программы

Наименование поля	Допустимые значения полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	строка не менее 10 символов	1	2	3	4
Наименование требуемого оборудования	строка не менее 2 символов	- персональный компьютер (рекомендуется) / мобильный телефон / планшет; наушники, микрофон и камера (обязательно); -сеть: скорость соединения от 2 Мб/с.			
Наименование требуемого программного обеспечения	строка не менее 2 символов	операционная система семейства MacOS или Windows; • программа Python; • файловый менеджер (в составе операционной системы или др.); • почтовый клиент (в составе операционных систем или др.); • браузер (в составе операционных систем или др.); • мультимедиа проигрыватель (в составе операционной системы или др.); • антивирусная программа; • программа-архиватор; • программа-переводчик; • программа интерактивного общения; • текстовый редактор; • растровый графический редактор; • звуковой редактор; • редактор Web-страниц.			

Электронные информационные ресурсы	строка не менее 10 символов	1. Информационный ресурс по основам БПЛА в свободном доступе от компании ГК Геоскан: https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/base-module/base-main.html 2. Информационный ресурс по бортовой аппаратуре БПЛА в свободном доступе от компании ГК Геоскан: https://docs.geoscan.aero/ru/master/module/module_main.html 3. Информационный ресурс по программированию БПЛА в свободном доступе от компании ГК Геоскан: https://docs.geoscan.aero/ru/master/programming/programming.html
Электронные образовательные ресурсы	строка не менее 10 символов	1. Электронное свободно распространяемое пособие по основам БПЛА: https://infourok.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-kniga-1-teoriya-4559907.html?ysclid=lj4k4sl1mt287611123 2. Электронное свободно распространяемое пособие по основам БПЛА: https://infourok.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-kniga-1-teoriya-4559907.html?ysclid=lj4k4sl1mt287611123