

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 3 от 27.03.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 420-д от 27.03.2025 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Кванториум. Стартовый»
«Геоквантум»
Модуль «Программирование БПЛА»
Стартовый уровень
Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители:
Исакова Д.Р., ПДО
Труфанов Д.С., ПДО
Брусов Д.В., ПДО
Абакшин С.В., ПДО
Микрюков И.А., ПДО
Павлецова А.А., ПДО
Першина Д.А., ПДО
Шигаев Н.Н., ПДО
Баранцев Ю.И., ПДО
Голохвастов А.И., ПДО
Мишарина А.С., ПДО
Симонов М.И., ПДО
Дементьева Е.А., методист

Разработчик рабочей
программы: Мишарина А.С.,
педагог дополнительного
образования

г. Екатеринбург, 2025 г.

1. Пояснительная записка

Направленность программы	Техническая
Особенности обучения	<p>Модульный принцип представления содержания и построения учебных планов. Содержание программы учитывает возможность её адаптации к разноуровневым и разновозрастным группам.</p> <p>В образовательном процессе применяется кейс-метод - метод активного обучения, основанный на реальных ситуациях. Данный метод готовит обучающихся к проектной деятельности на следующих уровнях обучения в Детском технопарке «Кванториум».</p>
Особенности организации образовательной деятельности	<p>Обучение осуществляется в очной форме 04.11.2025 – праздничный день, проведено в форме самоподготовки</p>
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p>Цель - формирование познавательной активности обучающихся в области конструирования беспилотных летательных аппаратов на основе развития базовых теоретических и практических навыков.</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировать представление о современном уровне развития и применения БПЛА; – познакомить с техническими устройствами, реализующими принцип беспилотного управления – сформировать навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами); – сформировать знания, умения и навыки по работе с персональным компьютером, программами и облачными сервисами; – обучить основам программирования беспилотных летательных аппаратов. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировать творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов; – воспитать умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности. – способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего кейса; – развитие у учащихся самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности; – воспитывать творческое отношение к выполняемой работе; – формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество; – развить интерес к участию в соревнованиях.
Режим занятий в 2025-2026 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа
Формы занятий	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа
Планируемые результаты работы и способы их оценки	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировано представление об использовании БПЛА в различных областях; – умение описывать технические особенности конструкции

	<p>БПЛА;</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение выполнять элементы пилотирования различной сложности: подъем, посадка, движение по заданной траектории; – владение навыками программирования беспилотных летательных аппаратов. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформирован творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов; – умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности. – развито умение обоснования, защиты и презентации своего кейса; – развито умение учащихся самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение умением работать в команде, эффективно распределять обязанности; – развито творческое отношение к выполняемой работе; – сформирована потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество; – развит интерес к участию в соревнованиях.
Формы проведения промежуточной аттестации	Устный опрос, выполнение практической работы, презентация итогового продукта.

2. Календарный учебный график

№ п/п	Группа	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	С-ГЕО-1	16.09	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Устный опрос, входная диагностика
2	С-ГЕО-1	18.09	Групповая/беседа	2	Особенности работы в направлении	Выполнение практического задания
3	С-ГЕО-1	23.09	Групповая/беседа	2	Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	Устный опрос
4	С-ГЕО-1	25.09	Групповая/беседа	2	Применение технологий БПЛА в различных областях	Устный опрос
5	С-ГЕО-1	30.09	Групповая/беседа	2	Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления.	Устный опрос
6	С-ГЕО-1	02.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Движение в вертикальной плоскости. Выполнение практических элементов управления	Выполнение практического задания
7	С-ГЕО-1	07.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Движение в вертикальной плоскости. Выполнение практических элементов управления	Выполнение практического задания
8	С-ГЕО-1	09.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Подъем и посадка БПЛА	Выполнение практического задания
9	С-ГЕО-1	14.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по прямой. Поворот. Реверс.	Выполнение практического задания
10	С-ГЕО-1	16.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по прямой. Поворот. Реверс.	Выполнение практического задания
11	С-ГЕО-1	21.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по заданной траектории	Выполнение практического задания
12	С-ГЕО-1	23.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по заданной траектории	Выполнение практического задания

13	С-ГЕО-1	28.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Сложные перемещения. Комбинации системы управления	Выполнение практического задания
14	С-ГЕО-1	30.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Сложные перемещения. Комбинации системы управления	Выполнение практического задания
15	С-ГЕО-1	04.11	Групповая/беседа в форме самоподготовки	2	Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА»	Устный опрос
16	С-ГЕО-1	06.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	Выполнение практического задания
17	С-ГЕО-1	11.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
18	С-ГЕО-1	13.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
19	С-ГЕО-1	18.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
20	С-ГЕО-1	20.11	Групповая/беседа	2	Программирование на языке scratch	Устный опрос
21	С-ГЕО-1	25.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке scratch	Выполнение практического задания
22	С-ГЕО-1	27.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке scratch	Выполнение практического задания
23	С-ГЕО-1	02.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
24	С-ГЕО-1	04.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
25	С-ГЕО-1	09.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
26	С-ГЕО-1	11.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
27	С-ГЕО-1	16.12	Индивидуальная / практическая	2	Программирование на языке python	Выполнение практического

			работа			задания
28	С-ГЕО-1	18.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
29	С-ГЕО-1	23.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
30	С-ГЕО-1	25.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
31	С-ГЕО-1	30.12	Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
32	С-ГЕО-1	13.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на языке python	Выполнение практического задания
33	С-ГЕО-1	15.01	Групповая/беседа	2	Блочное программирование БПЛА класса Пионер мини	Устный опрос
34	С-ГЕО-1	20.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Блочное программирование БПЛА класса Пионер мини	Выполнение практического задания
35	С-ГЕО-1	22.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Блочное программирование БПЛА класса Пионер мини	Выполнение практического задания
36	С-ГЕО-1	27.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Блочное программирование БПЛА класса Пионер Базовый	Выполнение практического задания
37	С-ГЕО-1	29.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Блочное программирование БПЛА класса Пионер Базовый	Выполнение практического задания
38	С-ГЕО-1	03.02	Групповая/беседа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Устный опрос
39	С-ГЕО-1	05.02	Групповая/беседа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Устный опрос
40	С-ГЕО-1	10.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
41	С-ГЕО-1	12.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
42	С-ГЕО-1	17.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
43	С-ГЕО-1	19.02	Индивидуальная	2	Программирование	Выполнение

			/ практическая работа		БПЛА Пионер базовый на python	практического задания
44	С-ГЕО-1	24.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
45	С-ГЕО-1	26.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
46	С-ГЕО-1	03.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
47	С-ГЕО-1	05.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
48	С-ГЕО-1	10.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование БПЛА Пионер базовый на python	Выполнение практического задания
49	С-ГЕО-1	12.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Выполнение практического задания
50	С-ГЕО-1	17.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Выполнение практического задания
51	С-ГЕО-1	19.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Прошивка и настройка БПЛА	Выполнение практического задания
52	С-ГЕО-1	24.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Прошивка и настройка БПЛА	Выполнение практического задания
53	С-ГЕО-1	26.03	Групповая/беседа	2	Программирование на raspberry pi	Устный опрос
54	С-ГЕО-1	31.03	Групповая/беседа	2	Программирование на raspberry pi	Устный опрос
55	С-ГЕО-1	02.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
56	С-ГЕО-1	07.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
57	С-ГЕО-1	09.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
58	С-ГЕО-1	14.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
59	С-ГЕО-1	16.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
60	С-ГЕО-1	21.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
61	С-ГЕО-1	23.04	Индивидуальная / практическая	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического

			работа			задания
62	С-ГЕО-1	28.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Программирование на raspberry pi	Выполнение практического задания
63	С-ГЕО-1	30.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Выдача задания, инициализация кейса	Устный опрос
64	С-ГЕО-1	05.05	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Выдача задания, инициализация кейса	Выполнение практического задания
65	С-ГЕО-1	07.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Реализация автономного полета	Выполнение практического задания
66	С-ГЕО-1	12.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Реализация автономного полета	Выполнение практического задания
67	С-ГЕО-1	14.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
68	С-ГЕО-1	19.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
69	С-ГЕО-1	21.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
70	С-ГЕО-1	26.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
71	С-ГЕО-1	28.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Защита кейса «Автономный полет»	Презентация
72	С-ГЕО-1	02.06	Групповая/беседа	2	Рефлексия	Беседа

3. Учебно-методические материалы

1. Карвинен Теро, Карвинен Киммо, Валтокари Вилле. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi / Карвинен Теро, Карвинен Киммо, Валтокари Вилле. — Москва: Вильямс, 2015 — 448 с.
2. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э.Кнут . - М: Вильямс, 2015. - 720 с.
3. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы / Д.Э.Кнут – М.: Вильямс, 2017. – 832 с.
4. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 4, А. Комбинаторные алгоритмы. Часть 1 / Д.Э. Кнут – М.: Вильямс, 2016. – 960 с.
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016. – 140 с.
6. Алмазов И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 35 с.
7. Баева Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
8. Быстров А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
9. Верещака Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
10. Иванов А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.

11. Макаренко А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАИК, 2014. — 55 с.
12. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-294.
13. Роберт А. Шовенгердт. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Техносфера, 2013. 582с., ISBN 978-5-94836-244-1.
18. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / Техносфера, 2006. - 346с. - ISBN 5-94836-094-6.
14. Русскоязычное сообщество MoscowPython. [Электронный ресурс] – URL: <https://python.ru/>. (дата обращения: 02.03.2024).
15. Официальный сайт разработчика. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.python.org/>. (дата обращения: 02.03.2024).
16. Онлайн курс "Учите питон". [Электронный ресурс] – URL: <http://pythontutor.ru/>. (дата обращения: 02.03.2024).
17. Онлайн-курс «Поколение Python»: курс для начинающих. [Электронный ресурс] – URL: <https://stepik.org/course/58852/syllabus>. (дата обращения: 02.03.2024).
18. Бриггс, Джейсон Python для детей. Самоучитель по программированию/ Бриггс, Джейсон — : МИФ. Детство, 2018 — 320 с.
19. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / Лутц, М. — Москва: Символ, 2016 — 992 с.
20. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / Лутц, М. — Москва: Символ, 2016 — 992 с.