

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 «Пилотирование 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

## 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</p> <p>04.11.2025 – праздничный день, занятия в группе С-ГЕО-2 реализованы в форме самоподготовки</p>
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p><b>Цель</b> - формирование познавательной активности обучающихся в области конструирования беспилотных летательных аппаратов на основе развития базовых теоретических и практических навыков.</p> <p><b>Обучающие задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– сформировать представление о современном уровне развития и применения БПЛА;</li><li>– сформировать навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами);</li><li>– сформировать знания, умения и навыки по работе с персональным компьютером, программами и облачными сервисами;</li><li>– обучить основам FPV-пилотирования беспилотных летательных аппаратов;</li><li>– познакомить с соревновательной деятельностью в области пилотирования БПЛА.</li></ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– сформировать творческий, инженерный подход к выполнению разноплановых работ с применением беспилотных летательных аппаратов;</li><li>– воспитать умение работать в коллективе и на результат, целесообразно распределять обязанности.</li><li>– развитие у учащихся самостоятельно разбираться в инструкциях, производить работу с оборудованием;</li><li>– способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего кейса.</li></ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– воспитывать умение работать в команде, эффективно</li></ul>

	<p>распределять обязанности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;</li> <li>– формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;</li> <li>– развить интерес к участию в соревнованиях.</li> </ul>
Режим занятий в 2025-2026 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа
Формы занятий	<p>Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа</p>
Планируемые результаты работы и способы их оценки	<p><b><i>Предметные результаты:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировано представление об использовании БПЛА в различных областях;</li> <li>– владение навыками управления БПЛА в различных режимах;</li> <li>– умение выполнять элементы пилотирования различной сложности: подъем, посадка, движение по заданной траектории;</li> <li>– участие в соревновательной деятельности в области пилотирования БПЛА.</li> </ul> <p><b><i>Личностные результаты:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла образования;</li> <li>– развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения избегать конфликтов;</li> <li>– развито умение обоснования, защиты и презентации своего кейса;</li> <li>– уметь бережно относиться к оборудованию и учебным материалам, понимая их ценность и осознавать важность его сохранности.</li> </ul> <p><b><i>Метапредметные результаты:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– знать нормы и стандарты безопасности, знать, как предотвратить несчастные случаи и правильно действовать в экстренных ситуациях;</li> <li>– умение оценивать правильность выполнения учебной задачи,</li> </ul>

	<p>собственные возможности её решения;</p> <p>– развит интерес к участию в соревнованиях.</p>
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-2	16.09	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Устный опрос, входная диагностика
2	С-ГЕО-2	18.09	Групповая/беседа	2	Особенности работы в направлении	Устный опрос
3	С-ГЕО-2	23.09	Групповая/беседа	2	Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	Устный опрос
4	С-ГЕО-2	25.09	Групповая/беседа	2	Применение технологий БПЛА в различных областях	Устный опрос
5	С-ГЕО-2	30.09	Групповая/беседа	2	Виды симуляторов	Устный опрос
6	С-ГЕО-2	02.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Особенности полетов на симуляторе	Выполнение практического задания
7	С-ГЕО-2	07.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
8	С-ГЕО-2	09.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
9	С-ГЕО-2	14.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
10	С-ГЕО-2	16.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
11	С-ГЕО-2	21.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
12	С-ГЕО-2	23.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Отработка навыка полета на симуляторе	Выполнение практического задания
13	С-ГЕО-2	28.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка соревнованиям внутри квантума, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
14	С-ГЕО-2	30.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка соревнованиям внутри квантума, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
15	С-ГЕО-2	04.11	Индивидуальная / практическая работа в форме	2	Реализовано в форме самоподготовки по	Выполнение практического задания

			самоподготовки		теме: «Подготовка соревнованиям внутри квантума, тренировочные полеты»	
16	С-ГЕО-2	06.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка соревнованиям внутри квантума, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
17	С-ГЕО-2	11.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка соревнованиям внутри квантума, тренировочные полеты	Выполнение практического задания
18	С-ГЕО-2	13.11	Групповая/беседа	2	Техника безопасности при полетах	Устный опрос
19	С-ГЕО-2	18.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Визуальное пилотирование в зоне для полетов	Выполнение практического задания
20	С-ГЕО-2	20.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Визуальное пилотирование в зоне для полетов	Выполнение практического задания
21	С-ГЕО-2	25.11	Групповая/беседа	2	Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления.	Устный опрос
22	С-ГЕО-2	27.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления.	Выполнение практического задания
23	С-ГЕО-2	02.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Движение в вертикальной плоскости. Выполнение практических элементов управления	Выполнение практического задания
24	С-ГЕО-2	04.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Движение в вертикальной плоскости. Выполнение практических элементов управления	Выполнение практического задания
25	С-ГЕО-2	09.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Подъем и посадка БПЛА	Выполнение практического задания
26	С-ГЕО-2	11.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Подъем и посадка БПЛА	Выполнение практического задания

27	С-ГЕО-2	16.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по прямой. Поворот. Реверс.	Выполнение практического задания
28	С-ГЕО-2	18.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по прямой. Поворот. Реверс.	Выполнение практического задания
29	С-ГЕО-2	23.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по заданной траектории	Выполнение практического задания
30	С-ГЕО-2	25.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Полет по заданной траектории	Выполнение практического задания
31	С-ГЕО-2	30.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Сложные перемещения. Комбинации системы управления	Выполнение практического задания
32	С-ГЕО-2	13.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Сложные перемещения. Комбинации системы управления	Выполнение практического задания
33	С-ГЕО-2	15.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	Выполнение практического задания
34	С-ГЕО-2	20.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	Выполнение практического задания
35	С-ГЕО-2	22.01	Групповая/беседа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Устный опрос
36	С-ГЕО-2	27.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
37	С-ГЕО-2	29.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
38	С-ГЕО-2	03.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
39	С-ГЕО-2	05.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
40	С-ГЕО-2	10.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
41	С-ГЕО-2	12.02	Индивидуальная /	2	Подготовка к	Выполнение

			практическая работа		региональным и межрегиональным соревнованиям	практического задания
42	С-ГЕО-2	17.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
43	С-ГЕО-2	19.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
44	С-ГЕО-2	24.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
45	С-ГЕО-2	26.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
46	С-ГЕО-2	03.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Установка FPV оборудования на БВС мультироторного типа	Выполнение практического задания
47	С-ГЕО-2	05.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Установка FPV оборудования на БВС мультироторного типа	Выполнение практического задания
48	С-ГЕО-2	10.03	Индивидуальная / практическая работа	2	FPV пилотирование в зоне для полетов	Выполнение практического задания
49	С-ГЕО-2	12.03	Индивидуальная / практическая работа	2	FPV пилотирование в зоне для полетов	Выполнение практического задания
50	С-ГЕО-2	17.03	Групповая/беседа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Устный опрос
51	С-ГЕО-2	19.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
52	С-ГЕО-2	24.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
53	С-ГЕО-2	26.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
54	С-ГЕО-2	31.03	Индивидуальная / практическая	2	Подготовка к региональным и	Выполнение практического

			работа		межрегиональным соревнованиям	задания
55	С-ГЕО-2	02.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
56	С-ГЕО-2	07.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
57	С-ГЕО-2	09.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
58	С-ГЕО-2	14.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
59	С-ГЕО-2	16.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
60	С-ГЕО-2	21.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
61	С-ГЕО-2	23.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
62	С-ГЕО-2	28.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к региональным и межрегиональным соревнованиям	Выполнение практического задания
63	С-ГЕО-2	30.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Выдача задания, инициализация кейса	Устный опрос
64	С-ГЕО-2	05.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Выдача задания, инициализация кейса	Выполнение практического задания
65	С-ГЕО-2	07.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Реализация автономного полета	Выполнение практического задания
66	С-ГЕО-2	12.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Реализация автономного полета	Выполнение практического задания
67	С-ГЕО-2	14.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания

68	С-ГЕО-2	19.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
69	С-ГЕО-2	21.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
70	С-ГЕО-2	26.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Тестирование	Выполнение практического задания
71	С-ГЕО-2	28.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Защита кейса «Мой первый БПЛА»	Выполнение практического задания
72	С-ГЕО-2	02.06	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Рефлексия	Устный опрос

### **3. Учебно-методические материалы**

1. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных / Гололобов В. Н., Ульянов В. И. — Спб.: Наука и Техника, 2018 — 256 с.
2. Коллектив авторов. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / В.В. Бирюк и др. — Самара.: Изд-во Самарского университета, 2018. — 180 с.
3. Митрофанова, Н. С. Дроны: история возникновения, сферы применения, и перспективы развития / Митрофанова, Н. С. // ИТ: вчера, сегодня, завтра: материалы IV научно-исследовательской конференции студентов и аспирантов Института водного транспорта. — : - Санкт-Петербург : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова, 2016. — С. 173-184.
4. Саленко С. Д. Динамика полета. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов. Ч.2. / Саленко С. Д. — НГТУ: НГТУ, 2015 — 128 с.
5. Все о квадрокоптерах: применение, классификация, производители. [Электронный ресурс] — URL: <https://digitalsquare.ru/ctati/vse-o-kvadrokopterah.html>. (дата обращения: 02.03.2025г.)
6. Инструкция по безопасности при сборке дронов. [Электронный ресурс] — URL: <https://clover.coex.tech/ru/safety.html>. (дата обращения: 02.02.2025г.)
7. Обзор мирового опыта коммерческой доставки грузов с помощью беспилотников. [Электронный ресурс] — URL: <https://habr.com/ru/articles/402475/>. (дата обращения: 02.02.2025г.)
8. Техника безопасности. Информация об эксплуатации LiPO аккумуляторов. [Электронный ресурс] — URL: <https://dronomania.ru/faq/vsyo-o-lipobatareyah-dlya-fpv-dronov.html>. (дата обращения: 02.02.2025г.)
9. Подробный список инструментов, необходимых для сборки FPV дрона. [Электронный ресурс] — URL: <https://i-smotr.ru/kakie-instrumenty-neobhodimye-dlya-postrojki-fpv-drona-podrobnyj-spisok.html>. (дата обращения: 02.02.2025г.)
10. Ваулин, В. И. Психолого-педагогические основы подготовки летчиков к выполнению специальных задач : монография [Текст] / Ваулин, В. И. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022 — 243 с.

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