

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»

Принята  
на заседании  
педагогического совета  
ГООУ «Новгородский Кванториум»  
Протокол № 3 от 26.06.2023

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГООУ  
«Новгородский Кванториум»  
Т.М. Сарычева  
«14» июня 2023 г.  
Приказ № 2023 от 26.06.2023



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«**Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии**»

**Направленность программы:** техническая

Возраст обучающихся: 14 – 15 лет (8 классы)

Срок освоения: 36 часов

Уровень: базовый

Автор-составитель:  
Румянцев Сергей. Константинович,  
педагог дополнительного образования

г. Великий Новгород

2023



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГОАУ  
«Новгородский Кванториум»

\_\_\_\_\_ Т.М. Сарычева  
« » мая 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии»**

**Направленность программы: техническая**

Возраст обучающихся: 14 – 15 лет (8 классы)

Срок освоения: 36 часов

Уровень: базовый

Автор-составитель:  
Румянцев С. К.

г. Великий Новгород

2023



## СОДЕРЖАНИЕ

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Комплекс основных характеристик программы   | 3  |
| 1.1 | Пояснительная записка   | 3  |
| 1.2 | Планируемые результаты  | 8  |
| 1.3 | Учебно-тематический план и содержание программы   | 12 |
| 1.4 | Критерии и показатели успешности освоения образовательной программы   | 17 |
| 2.  | Комплекс организационно-педагогических условий  | 19 |
| 2.1 | Условия реализации программы  | 19 |
| 2.2 | Методическое обеспечение программы  | 20 |
|     | Список литературы и нормативных документов, использованных при составлении дополнительной общеобразовательной программы | 21 |
|     | Список литературы для педагога  | 22 |
|     | Список литературы для обучающихся и родителей   | 24 |
|     | Приложения  | 27 |
|     | Календарный план воспитательной работы  | 32 |
|     | Календарно-тематический план  | 33 |

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа **«Основы использования беспилотных летательных аппаратов и геоинформационные технологии»** (далее – программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепцией развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»);

Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 01.03.2019 г. № Р-25 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум»;

Уставом государственного областного автономного учреждения «Новгородский Кванториум».

В 2023/2024 учебном году образовательная программа реализуется педагогами дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум» в Маловишерском, Любытинском, Хвойнинском, Солецком, Чудовском и Крестецком муниципальных районах.

Программа объединяет образовательную и проектную составляющие учебной деятельности. Тематическое планирование программы состоит из трех модулей:

МОДУЛЬ 1. «Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии»;

МОДУЛЬ 2. «Пилотирование и программирование БПЛА»;

МОДУЛЬ 3. «Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ»;

Кейсы и темы являются актуальными и соответствуют приоритетным технологическим и тематическим направлениям: как с точки зрения рынков

национальной технологической инициативы (НТИ), так и с точки зрения программы «Цифровая экономика».

Логика построения программы обеспечивает самостоятельное прохождение обучающимися всех тем: от знакомства с геоинформационными системами по методическим материалам подготовленным наставником до освоения принципов прикладной фотограмметрии и ГИС-анализа. При этом особенностью программы является то, что обучающиеся получают современные знания и навыки в области геодезии, картографии, дистанционного зондирования Земли, пилотирования и программирования БПЛА, помогающие ребенку определиться в выборе будущей профессии в соответствии со своими интересами, возможностями, способностями.

### **Актуальность Программы**

Актуальность Программы определяется:

- необходимостью технологического прорыва России на мировой арене за счет подготовки нового поколения специалистов, обладающих компетенциями в сфере IT технологий, гибкими навыками командной работы;

- решением актуальной задачи раннего профессионального самоопределения обучающихся за счет прохождения ими серии профессиональных проб в рамках освоения Программы;

- необходимостью формирования у обучающихся навыков решения междисциплинарных проектных и управленческих задач;

- значимостью разработки педагогических технологий, приемов и методов формирования у обучающихся компетенций в области аэротехнологий, геоинформационных технологий и инжиниринга.

### **Новизна Программы**

Новизна образовательной программы заключается в том, что она интегрирует содержание школьных предметов и достижения современных инновационных направлений инженерной науки. Программа дополняет школьную программу возможностью применения полученных предметных знаний на практике, являясь преемственной к содержанию предметов: информатика, география, физика, математика, биология, химия, русский и иностранный язык, изобразительное искусство, технология.

Отличительной особенностью Программы является то, что она:

- реализуется в рамках работы мобильного детского технопарка, что накладывает свой отпечаток на организационные, методические и психологические аспекты ее реализации;

- в ходе реализации Программы формируются принципиально новые компетенции у учащихся в области геоинформационных технологий, аэротехнологий и инжиниринга;

- основу Программы составляет метод решения кейсов, который наиболее полно отвечает требованиям к формированию практико-ориентированных компетенций учащихся;

- содержание кейсов максимально направлено на разработку проектов, основу которых составляют актуальные проблемы агломераций мобильного технопарка (малых городов и сельских поселений Новгородской области) в сфере культуры, экономики, маркетинга, туризма и др.;

- содержание Программы интегрирует новейшие достижения в области геоинформатики, аэротехнологий и инжиниринга, что наиболее адекватно способствует формированию исследовательской культуры обучающихся.

### **Педагогическая целесообразность Программы**

Педагогическая целесообразность программы обусловлена помощью в приобретении школьниками навыков 21-го века: командной работы, коммуникации, управления проектами, генерации идей. Программный материал выстроен в соответствии с технологией Hard skills, способствующей формированию технических знаний и умений, и технологией Soft skills, позволяющей вырабатывать коммуникативные навыки для работы в команде. Рекомендуемые методы и средства обучения стимулируют не только формирование общеучебных и специальных компетентностей, но и развитие творческих способностей, технической одарённости обучающихся. В результате освоения программы обучающиеся значительно расширят свои представления в области геоинформатике и аэротехнологий, приобретут навыки до профессиональной деятельности: практической, проектной, экспериментальной, что поможет им определиться с выбором будущей профессии, чтобы в последующем получить специальность технического направления в учреждениях среднего или высшего профессионального образования.



Программа **«Основы использования беспилотных летательных аппаратов и геоинформационные технологии»** имеет техническую направленность. Траектория развития ребёнка в программе опирается на ключевые темы: «Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии», «Пилотирование и программирование БПЛА», «Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ». Линия развития в проектной деятельности включает содержательные блоки: «GIS анализ», «Съёмка местности при помощи БПЛА», «Построение 3D моделей и ортофотопланов наземных объектов» и ориентиры на социально значимые сферы деятельности, требующие внедрения осваиваемых ребёнком инженерных технологий – оборона, сельское хозяйство, логистика, здравоохранения, ЖКХ и др. Предлагаемые программой проектные кейсы в социально значимых сферах деятельности позволяют ребёнку стать субъектом проектной деятельности, активно и инициативно решать реальные творческие технические задачи.

### **Цель Программы**

Целью Программы является формирование у обучающихся компетенций по работе с геоинформационными данными, их анализу и как следствие, проектированием на основе решения практико-ориентированных инженерно-исследовательских задач, предъявляемых в виде образовательных кейсов, и применение полученных навыков в работе над проектами.

### **Задачи Программы**

- Формирование основ пространственного мышления в решении и постановке творческих аналитических задач;
- Ознакомление с процессом создания проекта, его основными этапами;
- Изучение методик предпроектных исследований;
- Выработка практических навыков осуществления ГИС-анализа;
- Изучение основ прикладной фотограмметрии;
- Формирование базовых навыков 3D-моделирования и прототипирования;
- Развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- Развитие коммуникативных умений: изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений;
- Развитие умения работать в команде;
- Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта по техническому заданию заказчика.

## **Отличительные особенности Программы**

Программа может быть рекомендована для реализации в условиях Мобильного Кванториума. Она позволяет не только обучить ребенка геоинформационным технологиям, прикладной фотограмметрии, 3D-моделированию и прототипированию, пилотированию БПЛА, но и подготовить его к планированию и организации работы над разноуровневыми проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве. Программа предоставляет обучающимся возможность освоения содержания с учетом уровня их общего развития, способностей, мотивации. В рамках индивидуальной проектной деятельности предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на стартовые возможности каждого из участников. Построение индивидуального образовательного маршрута юного инженера в проектной деятельности по программе обеспечен избыточной ресурсной средой Технопарка, а также возможностью участия в разнообразных многоуровневых образовательных событиях для развития технически одарённых детей.

### **Возраст обучающихся, условия набора**

В реализации программы участвуют обучающиеся муниципальных образовательных организаций Новгородской области в возрасте 14 – 15 лет (8 классы). В детское объединение принимаются все желающие без специального отбора при наличии познавательного интереса к техническим и художественным дисциплинам.

### **Особенности организации образовательной деятельности, этапы освоения программы**

Срок реализации программы – 1 год. Трудоёмкость программы – 36 часов. Программа включает в себя три модуля по 12 часов каждый.

Содержание каждого модуля разбито на кейсы, каждый из которых решает самостоятельную задачу, вместе с тем, все кейсы подчинены достижению общей цели.

Цель первого модуля – сформировать у обучающихся компетенции в области геоинформационных технологий и прикладной фотограмметрии»

Цель второго модуля – обучение пилотирование и программирование БПЛА для решения прикладных задач в области аэрофотосъемки.

Цель третьего модуля – погружение обучающихся в основы проектной деятельности, формирование команды проекта, постановка проектных задач, осуществление деятельности команды по прохождению цикла проектной работы, организация рефлексии.

Таким образом, в первом и втором разделе акценты смещены в сторону формирования Hard-компетенций, третий раздел более ориентирован на развитие «мягких» навыков. Прохождение двух разделов призвано сформировать у обучающихся весь комплекс Hard и Soft компетенций.

Траектория образовательной программы предполагает нелинейное изучения модулей исходя из образовательных потребностей учащихся и уровня их знаний. Это даёт возможность построения индивидуального учебного плана для каждого обучающегося, определив последовательность и набор модулей для каждой целевой группы.

Завершается освоение Программы защитой проектной работы.

### **Формы организации образовательного процесса**

В основе образовательного процесса лежит проектный метод, основную инструментальную базу которого составляет решение кейсов. Как основные формы используются теоретические и практические учебные занятия. В ходе их проведения на разных этапах реализации программы предполагаются различные формы работы. На этапе изучения нового материала — лекции, объяснение, рассказ, демонстрации. На этапе закрепления изученного материала — беседы, дискуссии, практические и лабораторно-практические работы, работа с проектными кейсами, тренировки, дидактические или имитационные игры. Итоговые учебные занятия (по модулю, по программе) организуются в форме тестирования, презентации и защиты проектов. Реализация программы предполагает использование групповой формы организации учебных занятий.

## **1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Планируемые результаты освоения Программы**

#### ***Личностные результаты:***

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты**

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

## Предметные результаты

***В результате освоения программы обучающиеся должны знать:***

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

***уметь:***

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- работать с ГИС пакетами;
- осуществлять аэрофотосъемку при помощи БПЛА в ручном и автоматическом режиме;
- проводить ГИС-анализ территорий;
- создавать 3D-модели и ортофотопланы местности при помощи программных продуктов;
- анализировать формообразование промышленных изделий;
- работать с программами трёхмерной графики;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект.

***владеть:***

научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами анализа, проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области геоинформационных систем и аэротехнологий.

### 1.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебно-тематический план

| №<br>п/п<br>Название<br>раздела (кейса),<br>темы  | Основные вопросы   | Количество часов |              |                    |           | Форма<br>аттестаци<br>и/конт<br>роля |
|---|--|------------------|--------------|--------------------|-----------|--------------------------------------|
|   |  | Теори<br>я       | Практ<br>ика | Сам.<br>работ<br>а | Всего     |                                      |
| <b>1. Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии.</b> |  |                  |              |                    | <b>12</b> | Решение учебно-инженерной задачи     |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС  | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?  | 1                | 2            |                    | 3         | Эвристическая беседа                 |
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные   | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.   |                  |              | 3                  | 3         | устный опрос                         |
| Кейс 1.3.<br>Растровые данные   | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.   |                  |              | 3                  | 3         | мини-проект + тест                   |
| Кейс 1.4.<br>Основы аэрофотосъемки  | Изучение основ аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности. | 0,5              | 2,5          |                    | 3         | мини-проект                          |
| <b>Итого</b>  |  | 1,5              | 4,5          | 6                  | 12        | Защита проекта                       |
| <b>2. Пилотирование и программирование БПЛА</b>   |  |                  |              |                    | <b>12</b> |                                      |
| Кейс 2.1.   | Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и  | 0,5              | 0,5          | 2                  | 3         | Устный опрос                         |

|  |   |     |     |     |           |                      |
|--|---|-----|-----|-----|-----------|----------------------|
| Основы управления БПЛА   | полетные режимы. Взлёт, висение и посадка.  |     |     |     |           |                      |
| Кейс 2.2.<br>Совершенствование навыков управления БПЛА.        | Выполнение простых фигур пилотажа. Прохождение полосы препятствий на скорость, точность и время.                      |     |     | 3   | 3         | Эвристическая беседа |
| Кейс 2.3.<br>Визуальное программирование БПЛА                  | Изучение программной среды для программирования БПЛА.<br>Составления алгоритма по полетному заданию.                  | 0,5 | 1   | 1,5 | 3         | Эвристическая беседа |
| Кейс 2.4.<br>Совершенствования навыков программирования БПЛА   | Прохождение полосы препятствий при помощи созданного алгоритма.<br>Командные соревнования по программированию дронов. |     |     | 3   | 3         | мини-проект          |
| Итого  |   | 1   | 1,5 | 9,5 | 12        | Защита проекта       |
| <b>3. Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b> |   |     |     |     | <b>12</b> |                      |
| Кейс 3.1.<br>Этап проблематизации                              | Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности.<br>Поиск и анализ информации по теме проекта.       | 1   |     | 1   | 2         | Эвристическая беседа |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов                            | Изучение аналогов предполагаемого проекта.  |     |     | 2   | 2         | Эвристическая беседа |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта                      | Разработка концепции предполагаемого проекта  |     |     | 2   | 2         | Эвристическая беседа |



|   |  |            |          |             |           |                   |
|---|--|------------|----------|-------------|-----------|-------------------|
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовления программного продукта согласно концепции проекта                        |            |          | 3           | 3         | мини-проект       |
| Кейс 2.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения кейса) – подготовка презентации. |            |          | 2           | 2         | мини-проект       |
| Кейс 2.6.<br>Защита проекта               | Защита – презентация проекта (решения кейса).  |            | 1        |             | 1         | Итоговый контроль |
| Итого                                     |  | 1          | 1        | 10          | 12        |                   |
| <b>Всего</b>                              |  | <b>3,5</b> | <b>7</b> | <b>25,5</b> | <b>36</b> |                   |

## Содержание программы

### 1. Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии – 12 ч.

#### Кейс 1.1. Введение в ГИС

*Теория:* современные пакеты геоинформационных систем для анализа пространственных данных. Методы анализа и обработки пространственных данных.

*Практика:* аналитическая обработка космических снимков высокого разрешения для создания топографической карты местности. Добавление векторных слоёв геоданных и их последующая обработка разными методами.

#### Кейс 1.2. Векторные данные

*Теория:* Способы хранения векторных данных. Поиск и добавления векторных данных в ГИС-пакет, методы их обработки.

*Практика:* Создание современной тематической карты по загруженным векторным данным при помощи методических материалов наставника.

#### Кейс 1.3. Растровые данные

*Теория:* Поиск и добавления растровых данных высокого разрешения в ГИС-пакет, методы их обработки.

**Практика:** Создание физико-географической карты своего района при помощи методических материалов наставника.

#### **Кейс 1.4. Основы аэрофотосъемки**

**Теория:** знакомство с разновидностями и особенностями аэрофотосъемки, расчёт полетного задания для съемки с коптера. Работа в фотограмметрическом ПО.

**Практика:** съёмка местности в автоматическом и ручном режимах. Анализ данных, обработка съёмки, создание ортофотоплана и автоматизированной модели местности.

## **2. Пилотирование и программирование БПЛА – 12 ч.**

#### **Кейс 2.1. Основы управления БПЛА**

**Теория:** Изучение техники безопасности. Каждый записывает правила для лучшего усвоения материала. Изучают аппаратуру радиуправления БПЛА и её настройки. Изучают полетные режимы. Приобретают навыки настройки аппаратуры и подготовки БПЛА к взлету.

**Практика:** На летной площадке, соблюдая технику безопасности, учащиеся выполняют два упражнения: «Висение хвостом к себе» и «Полеты вперед-назад и влево-вправо хвостом к себе».

#### **Кейс 2.2. Совершенствование навыков управления БПЛА**

**Теория:** Учащимся объясняются правила прохождения полосы препятствий, методы судейства и способы оптимального прохождения маршрута.

**Практика:** На летной площадке, соблюдая технику безопасности, выполняются упражнения по мере усвоения: «Полет по кругу хвостом к себе», «Висение боком к себе», «Полеты влево-вправо и вперед-назад боком к себе», «Полет боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях», «Висение носом к себе», «Полет по кругу носом вперед».

### **Кейс 2.3. Визуальное программирование БПЛА**

*Теория:* Способы установки, запуска и методы блочного программирования в приложении DroneBlocks.

*Практика:* Освоение процесса программирования, подключения и запуска дрона на примере DJI TELLO. Программирование дрона по полетному заданию наставника.

### **Кейс 2.4. Совершенствования навыков программирования БПЛА**

*Теория:* Принципы соревнований по программированию дронов. Командное взаимодействие во время написания полетного задания (алгоритма) для прохождения полосы препятствий.

*Практика:* проведение командных соревнований по программированию дронов. Учащиеся делятся на команды по три человека. Составляют полетное задание, пишут оптимальный алгоритм программы для последующего прохождения трассы на скорость, точность и время.

## **3. Аэрофотосъемка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ – 12 ч. (Самостоятельная проектная деятельность на основе навыков предыдущих итераций)**

### **Кейс 3.1. Этап проблематизации**

*Теория:* Проблематизация – понятие, механизмы, технология.

*Практика:* Поиск и анализ информации по теме проекта, знакомство с мировым опытом в данной сфере.

### **Кейс 3.2. Этап изучения аналогов**

*Теория:* Карта и ортофотоплан – понятие, технология создания и компоновки.

*Практика:* Поиск и анализ имеющейся информации по способам реализации похожих проектов, аналогов предполагаемого проекта, выявление их достоинств и недостатков, технологических способов производства и расчет себестоимости изготовления.

### **Кейс 3.3. Разработка концепции проекта**

*Теория:* Построение концепта – понятие, механизмы, технология.

**Практика:** Разработка концепции предполагаемого проекта (изделия, продукта), обоснование целесообразности реализации проекта, в т.ч. возможность его изготовления имеющимися техническими средствами и оборудованием детского технопарка Кванториума.

### **Кейс 3.4. Разработка проекта**

**Теория:** Прототипирование – понятие, механизмы, технология.

**Практика:** Расчет, разработка и изготовление прототипа изделия (программы, продукта) необходимого для конечной реализации предполагаемого проекта.

### **Кейс 3.5. Рефлексия**

**Теория:** Рефлексия – понятие, механизмы, технология.

**Практика:** Подготовка презентации по итогам реализации проекта (решения кейса).

### **Кейс 2.6. Защита проекта**

**Теория:** Основы публичных выступлений.

**Практика:** Презентация проекта.

## **1.4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Этапы мониторинга результативности освоения программы.**

Для проверки эффективности освоения программы предусмотрено проведение различных видов контроля: текущий, промежуточный, итоговый. Способом определения результативности освоения обучающимися программы служит мониторинг образовательной деятельности. Мониторинг для определения результативности реализации образовательной программы проводится по этапам:

- анализ результатов входной диагностики (собеседование);
- промежуточный контроль и диагностика
- итоговый контроль и аттестация по программе;

### **Формы подведения итогов.**

Для подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы используются следующие формы:

- оценивание на основе учебных заданий/ситуаций для текущего контроля;
- оценивание на основе результатов теста, защиты проекта;
- оценивание на основе результатов теста, защиты проекта, для итогового контроля по программе.

**Критерии и показатели успешности освоения образовательной программы, развития обучающегося и контрольно-измерительные материалы.** Для оценки контрольных заданий в ходе текущего, промежуточного и итогового контроля используются уровневые показатели:

- творческий – обучающийся освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, стремится к освоению дополнительной информации по профилю за рамками программы, демонстрирует устойчивую высокую мотивацию и творческий подход в применении полученных знаний, умений и навыков на практике для решения реальных задач;
- высокий – обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, научился применять полученные знания, умения и навыки на практике, демонстрирует устойчивую мотивацию;
- средний – обучающийся усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике, мотивация неустойчива;
- низкий – обучающийся овладел половиной знаний и не умеет их правильно применять на практике, мотивация отсутствует.

*Критерии для определения успешности освоения программы и развития обучающегося приведены в приложении 1.*

*Контрольно-измерительные материалы программы приведены в приложении 2.*

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

| № п/п | Наименование   | Краткие технические характеристики  | Ед. изм. | Кол -во |
|-------|--|---|----------|---------|
| 1     | Компьютерный класс ИКТ   |   |          |         |
| 1.1.  | Многофункциональное устройство Epson M5799DWF  | Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б.  | шт.      | 1       |
| 1.2.  | Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением | Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a> ): не менее 2000 ед.;<br>объём оперативной памяти: не менее 4 Гб;<br>объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб;<br>ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx). | шт.      | 1       |
| 1.3.  | Ноутбук учащегося с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением  | Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD;<br>производительность процессора: не менее 2000 ед.;<br>ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).  | шт.      | 12      |
| 1.4   | Роутер HUAWEI B525   | Поддерживаемые частотные диапазоны: 2G: 850/900/1800/1900 МГц; 3G: 900/2100 МГц<br><br>LTE FDD: Band 1/3/7/8/20/32 (2100/1800/2600/900/800/1500 МГц)<br><br>LTE TDD: Band 38 (2600 МГц)   | шт.      | 1       |
| 1.5   | Проектор в комплекте с мобильным экраном   | Проекционная технология — LCD, разрешение 1920 x 1080, яркость 3100 lm, контраст 15000:1, широкоформатный, поддерживает HDMI  | шт.      | 1       |

|      |                                    |   |     |    |
|------|------------------------------------|---|-----|----|
| 1.6. | Графический планшет XP-PEN Deco 01 | Тип подключения: проводной; Способ ввода: перьевой<br>Чувствительность к нажатию (кол-во уровней): 8192<br>Скорость отклика, точек в секунду: 266<br>Мультисенсорная панель: Нет<br>Тип пера: беспроводной<br>Макс. высота считывания пера, в миллиметрах: 10<br>Ширина рабочей области, в миллиметрах: 159 | шт. | 12 |
| 1.7  | БПЛА DJI TELLO                     | Дальность полета - до 100 м<br>Продолжительность полета - до 13 минут<br>Максимальное разрешение фотосъемки - 2560x1920<br>Качество видеосъемки - HD (1280x720 Пикс)<br>Разрешение матрицы - 5 МПикс<br>Поддержка Wi-Fi - Да<br>Емкость аккумулятора - 1100 мАч<br>Вес - 80 г                               | шт. | 12 |
| 1.8  | MAVIC PRO PLATINUM                 | Дальность полета - до 5000 м<br>Продолжительность полета - до 27 минут<br>Максимальное разрешение фотосъемки - 3840x2160<br>Качество видеосъемки – 4К<br>Разрешение матрицы – 12.35 МПикс<br>Емкость аккумулятора - 3830 мАч<br>Вес – 734 г.  | шт  | 2  |

### Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума; опыт работы со школьниками разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал. Компетенции: организация собственной работы и поддержание необходимого уровня работоспособности, обучение и развитие наставляемых, обеспечение высокого уровня мотивации наставляемых, оценка и контроль наставляемых, управление образовательными проектами, проведение игропрактических мероприятий.

## **2.2. Методическое обеспечение программы**

### **Учебно-методическое и дидактическое обеспечение программы**

Методические пособия базовой серии «Методический инструментарий наставника», рекомендованные НТИ для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум»:

1. Промдизайнквантум тулкит. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 84 с.
2. Математика: тулкит. Светлана Говор – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –36 с.
3. «Учимся шевелить мозгами». Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Марина Ракова и др. Сборник методических материалов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –142 с.

### **Педагогические технологии, применяемые при реализации программы**

1. Педагогическая технология проектной и учебно-исследовательской деятельности.
2. Педагогическая технология проблемного обучения.
3. Информационно-коммуникационные технологии.
4. Здоровьесберегающие технологии.
5. Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса.
6. Технологии развивающего обучения.
7. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности воспитанников: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

## **Список литературы и нормативных документов, использованных при составлении дополнительной общеобразовательной программы**

### **Нормативные документы**

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная



- распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р.
2. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» с 2016 года по 2021 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nIupFC25Iqkn7qZjkiqQK.pdf>
  3. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dopedu.ru/attachments/article/661/Profstandart\\_pdo\\_dopedu.pdf](http://dopedu.ru/attachments/article/661/Profstandart_pdo_dopedu.pdf)
  4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации (2015 – 2025) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dop-obrazovanie.com/>
  5. Федеральные государственные образовательные стандарты. Сайт министерства образования и науки РФ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
  6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ.
  7. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. N 09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mixnevoduc.edusite.ru/DswMedia/metodrekomendacii5.pdf>
  8. Письмо Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности») [электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://school.moscow/api/navigator/public/uploads/data\\_file/1540900592.pdf](https://school.moscow/api/navigator/public/uploads/data_file/1540900592.pdf)
  9. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdnimg.rg.ru/pril/162/44/79/52831.pdf>
  10. Санитарные правила СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>

## Список литературы для педагога

1. Айзман Р. И. Здоровьесберегающие технологии в образовании: учеб. пособие для академического бакалавриата / Р. И. Айзман, М. М. Мельникова, Л. В. Косованова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 281 с. — (Серия: Образовательный процесс).
2. Александр Отт. Курс промышленного дизайна. Художественно-педагогическое издательство, 2005. — 146 с.
3. Байбородова Л.В. Дополнительное образование детей. Психолого-педагогическое сопровождение. 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 413с.
4. Байбородова Л.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования в избранной области деятельности. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 241с.
5. Дополнительное образование детей. Психолого-педагогическое сопровождение: учебник для среднего профессионального образования / Л. В. Байбородова [и др.] ; ответственный редактор Л. В. Байбородова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 363 с.
6. Байбородова Л.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования в избранной области деятельности. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 241с.
7. Букатов В.М., Ершова А.П. Хрестоматия игровых приемов обучения. — М., Первое сентября, 2002. — 224 с.: ил.
8. Вульфсон С.И. Уроки профессионального творчества: Учеб. Пособие для студ. Сред. Спец. Учеб. Заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 1999.
9. В.И. Даниляк, В.М. Мунипов, М.В. Федоров Эргодизайн, качество, конкурентоспособность. — М.: Издательство стандартов, 1990. - 200 с.
10. Дереклеева Н.И. Мастер-класс по развитию творческих способностей учащихся. — М.: 5 за знания, 2008.
11. Зеленая книга. Промышленный дизайн (Стандарты. Лучшая практика. Продьюсинг. Дизайн-школы)/ Под редакцией В.Н. Княгинина. - СПб.: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2012. - 65 с.
12. Золотарева А.В., Криницкая Г.М., Пикина А.Л. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей. 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 315с.
13. Золотарева А.В., Лекомцева Е.Н., Пикина А.Л. Тьюторское сопровождение одаренного ребенка. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для бакалавриата

- и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 215с.
14. Леонтович А.В., Саввичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5—11 классы / Под ред. А.В. Леонтовича. — М.: ВАКО, 2014. — 160 с. — (Современная школа: управление и воспитание).
  15. Лошкарева Е., Лукша П., Ниненко И., Смагин И., Судаков Д. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире [электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://worldskills.ru/assets/docs/media/WSdoklad\\_12\\_okt\\_rus.pdf](https://worldskills.ru/assets/docs/media/WSdoklad_12_okt_rus.pdf)
  16. Математика: туллит. Светлана Говор – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –36 с.
  17. Н.В. Брызгов, С.В. Воронежцев, В.Б. Логинов. Проектная графика. Практикум. 156 с.
  18. Открытое образование: конструктор будущего. Возрастно-ориентированный подход к формированию содержания дополнительного образования [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opencu.ru/page/koncersija-razvitija-dod-chmao>
  19. Промдизайн-квантум туллит. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 84 с.
  20. Попов А.А., Аверков М.С., Глухов П.П., Ермаков С.В., Луппа Г.М., Попова О.А., Реморенко И.М. УМК для руководителей и педагогов организаций дополнительного образования детей в области развития и мотивации к творчеству и познанию одаренных детей [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://opencu.ru/uploads/uchebno-metodicheskij-kompleks.doc>
  21. С.А.Васин, А.Ю.Талашук, В.Г.Бандорин, Ю.А.Грабовенко, Л.А.Морозова, В.А.Редько; Под ред. С.А.Васина, А.Ю.Талашука. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. Для вузов - М.: Машиностроение-1, 2004 - 692 с.
  22. Сомов Ю. С. Композиция в технике.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: «Машиностроение», 1987.— 288 с
  23. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Марина Ракова и др. Сборник методических материалов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –142 с.
  24. Э. Тьялве. Краткий курс промышленного дизайна. Пер. с англ, П. А. Кунина. — М.: Машиностроение, 1984, 192 с.

### Список литературы для обучающихся и родителей

1. Айн Рэнд: Источник. Издательство: Альпина Паблицер. 2015, 800 с.

2. Андре Бретон. Манифест сюрреализма. 1924 г.  
<https://www.peremeny.ru/blog/4277>
3. Андрей Тарковский. Запечатленное время.  
<https://kinoart.ru/texts/andrey-tarkovskiy-zapechatlennoe-vremya>
4. Борис Виппер: Введение в историческое изучение искусства. М.: Аст-Пресс, 2004 – 368 с.
5. Василий Кандинский: Точка и линия на плоскости. О духовном в искусстве. М.: АСТ, 2018 – 352 с.
6. Владимир Паперный. Культура три. Как остановить маятник? Издательство: Литрес. 2012 г.
7. Гадамер Г. Г. Актуальность прекрасного. М.: Искусство, 1991 – 368 с.
8. Джеймс Элкинс. Почему нельзя научить искусству. Пособие для студентов художественных ВУЗов. Издательство: Ад Маргинем. 2017, 288 с.
9. [Джозеф Альберс](#). Взаимодействие цвета. Классический учебник для начинающих абстракционистов. КоЛибри – 2021 г.
10. Джулия Кэмерон. Путь художника. М.: LiveBook, 2018 – 272 с.
11. Дональд А. Норман. Дизайн вещей будущего. <https://www.litres.ru/donald-norman/dizayn-veschey-buduschego/>
12. Дэвид Линч. Поймать большую рыбу. Издательство: Бомбора. 2017, 176 с.
13. Дэвид Хокни и Мартин Гейфорд. История картин: от пещеры до компьютерного экрана. М.: Ад Маргинем, 2017 – 360 с.
14. Иттен Иоханнес. Искусство цвета. Издатель – Дмитрий Аронов. 2020 г.
15. Кристина Пол. Цифровое искусство. М.: Ад Маргинем, 2020 – 272с.
16. Лучо Фонтана, «Белый Манифест». <http://sovremennoe-iskusstvo.ru/hudozhniki/lucho-fontana/>
17. Мишель Пастуро: Черный. История цвета. Издательство: новое литературное обозрение. 2019, 168 с.
18. Остин Клеон. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020 – 176 с.
19. Пол Голдбергер. Зачем нужна архитектура. Издательство: StrellkaPress. 2017, 264 с.

20. Поль Гоген. «Ноа Ноа». М.: Книговек, 2016 – 200 с.
21. Хосе Ортега-и-Гассет. Дегуманизация искусства.  
<http://lib.ru/FILOSOF/ORTEGA/ortega12.txt>
22. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко - М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
23. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева - М.: изд. МИИГАиК, 2014. -48 с.
24. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
25. 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.
26. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова - СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
27. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта - М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
28. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
29. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
30. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко - М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
31. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
32. 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.
33. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 19 с.
34. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель/А. Петелин - изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

35. 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–

**Приложение 1. Возрастные особенности целевой группы обучающихся, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы (подростковый возраст)**

| Краткая психолого-педагогическая характеристика   | Основные формы деятельности в контексте образования  |  | Основные возрастные задачи  | Основные образовательные условия и процессы  | Основные образовательные формы:   |
|---|--|--|---|--|---|
|   | Ведущая деятельность   | Основные психологические новообразования   |   |  |   |
| <p>— интимно-личностное общение со сверстниками является своеобразной формой воспроизведения между сверстниками тех отношений, которые существуют среди взрослых людей, формой освоения этих отношений. Отношения со сверстниками более значимы, чем со взрослыми, происходит социальное обособление подростка от своей семьи</p> | <p><b>Основные психологические новообразования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чувство взрослости, становление Я-концепции как интегративной системы представлений о себе;</li> <li>- развитие нравственного саморегулирования;</li> <li>- формирование зрелых форм учебной мотивации, при которой учение приобретает личностный смысл;</li> <li>- гипотетико-дедуктивное мышление как условие формирования научного мировоззрения;</li> <li>- развитие новых форм общения и придания особой значимости общению;</li> <li>- опыт совместного действия в сообществе сверстников и значимых взрослых, объединённых на основе совместного замысла деятельности;</li> <li>- опыт личностно и социально значимого решения и поступка.</li> </ul> | <p><b>Основные формы деятельности в контексте образования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общение: формирование групп и сообществ по интересам и реализация совместных интересов, в развитой форме;</li> <li>- совместная социально-значимая деятельность, установление статусных отношений в совместной деятельности и сообществах по интересам;</li> <li>- познание и учение: тематически ориентированный устойчивый познавательный интерес; освоение основных схем моделирования законов объективного мира; освоение собственной эмоциональной сферы и телесных изменений;</li> <li>- творчество: освоение целостного авторского действия; освоение эстетической формы как способа выражения эмоциональной сферы и отношения к действительности (в том числе через воображаемые сюжеты и ситуации); освоение нормы конструирования как моделирования свойств реальных и воображаемых объектов;</li> <li>- игра: игра на основе освоенных знаний о мире, в том числе игра в гендерные отношения и социальные статусы на основе присвоенных культурных образцов;</li> <li>- труд: освоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.</li> </ul> | <p><b>Основные возрастные задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие воображения как способности проектирования образов внешнего мира и своих действий в этом внешнем мире;</li> <li>- развитие способности удерживать свою позицию и точку зрения, кооперироваться с иными позициями и носителями иных точек зрения;</li> <li>- овладение свободой и самодетельностью</li> </ul> | <p><b>Основные образовательные условия и процессы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>создать условия, в которых возможно:</li> <li>двигаться в познании окружающего мира по собственной индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>приобрести опыт собственной проектной работы;</li> <li>рассматривать своё видение мира из других позиций, что связано с выстраиванием позиционных коопераций в учебном процессе;</li> <li>экспериментировать с собственным действием, возможность пробовать различные учебные интересы (меняя пред-профиль своего обучения) организация продуктивной внутривозрастной и межвозрастной коммуникации, а позднее — продуктивного социально-представленного «проектного» действия;</li> <li>формирование навыков управления собой и своими состояниями, самопозиционирования, управления микроколлективом</li> </ul> | <p><b>Основные образовательные формы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>клубы по интересам;</li> <li>практикоориентированные объединения как социального, так и профессионального характера;</li> <li>исследовательские лаборатории (практикумы);</li> <li>учебные социальные проекты, массовые движения, проектные сессии (в том числе, в формате интенсивных школ).</li> </ul> |

## Приложение 2.

### Критерии успешности освоения программы и развития обучающегося

#### Приемы диагностики:

- педагогическое наблюдение;
- тестирование;
- анализ и оценка результатов выполнения контрольных заданий;
- собеседование (индивидуальное, групповое);
- анализ результатов соревнований, микросоревнований;
- анализ результатов проектной работы / результатов презентации и защиты проектной работы;
- анализ участия в мероприятиях и событиях.

#### Уровень знаний

определяется на основе тестирования, педагогического наблюдения

| Уровень результатов обучающегося | Результаты тестовых заданий | Показатели педагогического наблюдения   |
|----------------------------------|-----------------------------|---|
| низкий                           | менее 40 %                  | Не освоены простейшие умственные операции. Затрудняется в логических связях, не может установить причину и следствие, плохо владеет математическим аппаратом, не умеет работать с обозначениями величин, выполняет только задания репродуктивные «по образцу»   |
| средний                          | 40 – 59%                    | Неуверенно, не полностью, с ошибками, с помощью педагога выполняет умственные действия, с трудом отыскивает логические связи в задачах, работает преимущественно «по образцу»   |
| высокий                          | 60 – 79 %                   | Легко выполняет умственные действия, испытывая небольшие затруднения или допуская незначительные ошибки. Умеет работать с задачами в общем виде. Работает чаще самостоятельно. Умеет переносить умственные операции на другие задачи и области использования.   |
| творческий                       | 80 – 100%                   | Легко и качественно выполняет умственные действия, практически без ошибок. Умеет работать с задачами в общем виде. Работает самостоятельно. Умеет переносить умственные операции на другие задачи и области использования. Стремится к освоению дополнительной информации по профилю за рамками программы |

#### Уровень развития технологической компетентности (способности и готовности обучающихся к решению творческих технических задач)

определяется на основе анализа и оценки лабораторной или практической работы, результатов выполнения контрольных заданий, презентации и защиты проектов, результатов микросоревнований

| Уровень результатов обучающегося | Теоретические знания                                      | Практическая работа  |
|----------------------------------|---|--|
| низкий                           | Менее 40 %. Не понимает и не может воспроизвести основные | Не освоены простейшие операции. Не умеет выполнять действия, |



|            |  |  |
|------------|--|--|
|            | определения, объяснить суть понятий и содержательных элементов, перечисленных в планируемых результатах программы в позиции «Обучающийся будет знать»  | перечисленные в планируемых результатах в позиции «Обучающийся будет способен»   |
| средний    | 40 – 59%. Неуверенно, не полностью, с ошибками, часто с помощью педагога, объясняет понятия и содержательные элементы, перечисленные в планируемых результатах программы в позиции «Обучающийся будет знать», не четко понимает смысл понятий. | Не уверенно, не полностью, с ошибками, часто с помощью педагога выполняет действия, перечисленные в планируемых результатах в позиции «Обучающийся будет способен»   |
| высокий    | 60 – 79 % понимает и объясняет понятия и содержательные элементы, перечисленные в планируемых результатах программы в позиции «Обучающийся будет знать», испытывая лишь небольшие затруднения или допуская незначительные ошибки.              | Выполняет все действия, перечисленные в планируемых результатах в позиции «Обучающийся будет способен»), испытывая небольшие затруднения или допуская незначительные ошибки. Работает чаще самостоятельно. |
| творческий | 80 – 100% понимает и четко объясняет суть понятий и содержательных элементов, перечисленных в планируемых результатах программы в позиции «Обучающийся будет знать», редко допуская незначительные ошибки.                                     | Выполняет все действия, перечисленные в планируемых результатах в позиции «Обучающийся будет способен», иногда допуская незначительные ошибки. Умеет работать самостоятельно.                              |

### Мотивация к достижениям по профилю программы

(определяется на основе динамики участия и качества достижений обучающихся в образовательных событиях разного уровня)

| Уровень результатов обучающегося | Участие в мероприятиях (образовательных событиях)  | Достижения обучающегося                                    |
|----------------------------------|--|--|
| низкий                           | Не принимает участие в мероприятиях  | Достижений нет   |
| средний                          | Принимает участие в мероприятиях объединения, района, города, области                                  | Участник мероприятий, не является призером                 |
| высокий                          | Принимает участие в мероприятиях объединения, района, города, области, межрегиональных, международных. | Участник и призер (поощрительные и дополнительные награды) |
| творческий                       | Принимает участие в мероприятиях объединения, района, города, области, межрегиональных, международных. | Победитель мероприятий (основные награды и дипломы).       |

**Критерии оценки личностных качеств**  
определяются методом педагогического наблюдения  
на основе методики «Диагностика воспитанности обучающегося детского объединения (Журнал  
«Внешкольник», № 9, 2006 год)

| Критерии воспитанности  | Параметры оценки воспитанности   | Оценка воспитанности обучающегося |       |
|---|--|-----------------------------------|-------|
|   |  | начало                            | конец |
|   |  | учебного года                     |       |
| <b>Профессиональная направленность</b>  |  |                                   |       |
| Этика и эстетика выполнения работы и представления ее результатов                   | Старается полностью завершить каждую работу, использовать необходимые дополнения   |                                   |       |
|   | Стремится придать каждой работе гармоничность по цвету и форме   |                                   |       |
|   | Старается придать каждой работе содержательную (функциональную) направленность   |                                   |       |
| Культура организации своей деятельности   | Правильно и аккуратно организует рабочее место   |                                   |       |
|   | Аккуратен в выполнении практической работы   |                                   |       |
|   | Четко выполняет каждое задание педагога  |                                   |       |
|   | Терпелив и работоспособен  |                                   |       |
| Уважительное отношение к профессиональной деятельности других                       | При высказывании критических замечаний в адрес чужой работы старается быть объективным   |                                   |       |
|   | Подчеркивает положительное в чужой работе  |                                   |       |
|   | Высказывает пожелания по улучшению работы  |                                   |       |
| Адекватность восприятия профессиональной оценки своей деятельности и её результатов | Стремится исправить указанные ошибки   |                                   |       |
|   | Прислушивается к советам педагогов и сверстников   |                                   |       |
|   | Воспринимает профессиональные замечания как пожелания к совершенствованию работы   |                                   |       |
| Знание и выполнение профессионально-этических норм                                  | Доброжелателен в оценках работы других   |                                   |       |
|   | Не дает негативных личностных оценок   |                                   |       |
|   | Стремится к помощи в работе другим   |                                   |       |
|   | Стремится к профессиональной оценке работы других  |                                   |       |
| <b>Социальная воспитанность</b>   |  |                                   |       |
| Коллективная ответственность  | Проявляет активность и заинтересованность при участии в массовых мероприятиях учебного характера (выставках, конкурсах, итоговых занятиях) |                                   |       |
|   | Предлагает помощь в организации и проведении массовых мероприятий учебного характера   |                                   |       |
|   | Участвует в выполнении коллективных работ  |                                   |       |
|   | Старается хорошо выполнить свою часть коллективной работы  |                                   |       |
| Умение взаимодействовать с другими членами коллектива                               | Неконфликтен   |                                   |       |
|   | Не мешает другим детям на занятии  |                                   |       |
|   | Предлагает свою помощь другим детям  |                                   |       |
|   | Не требует излишнего внимания от педагога  |                                   |       |
| Толерантность   | Не насмехается над недостатками других   |                                   |       |
|   | Не подчеркивает ошибки других  |                                   |       |
|   | Доброжелателен к детям других национальностей  |                                   |       |
| Активность и желание участвовать в делах детского коллектива                        | Стремится участвовать во внеучебных мероприятиях (праздниках, экскурсиях и др.)  |                                   |       |
|   | Выполняет общественные поручения   |                                   |       |
|   | Проявляет инициативу в организации и проведении массовых   |                                   |       |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | форм, инициирует идеи   |  |  |
| Стремление к самореализации социально адекватными способами | Стремится передавать свой интерес к занятиям и опыт другим                                    |  |  |
|   | Стремится к саморазвитию, получению новых знаний, умений, навыков                             |  |  |
|   | Проявляет удовлетворению своей деятельностью  |  |  |
|   | С желанием показывает другим результаты своей работы  |  |  |
| Соблюдение нравственно-этических норм                       | Соблюдает правила этикета   |  |  |
|   | Развита общая культура речи   |  |  |
|   | Проявляет общую культуру оформления своей внешности (аккуратность в одежде и причёске и т.п.) |  |  |
|   | Выполняет правила поведения на занятиях кружка  |  |  |
| <b>Итого баллов:</b>  |   |  |  |

#### **Система показателей названных поведенческих проявлений**

| Уровень результатов обучающегося | Результаты диагностики                  |
|----------------------------------|---|
| низкий                           | 0 баллов – не проявляется               |
| средний                          | 1 балл – слабо проявляется              |
| высокий                          | 2 балла – проявляется на среднем уровне |
| творческий                       | 3 балла – высокий уровень проявления    |

#### **Критерии определения социальной адаптации обучающихся:**

1. Адаптация обучающихся к условиям образовательной среды: сохранность контингента (в процентах)

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА 2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

| №  | Название мероприятия   | Форма                    | Сроки   |
|----|--|--------------------------|---------|
| 1  | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | октябрь |
| 2  | Образовательный квест в рамках всемирной недели космоса                    | Квест-игра               | октябрь |
| 3  | День самоуправления  | Ролевая игра             | октябрь |
| 4  | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | ноябрь  |
| 5  | Встреча с «Кибердружиной»  | Квест-игра               | ноябрь  |
| 6  | Всероссийский технологический диктант                                      | тест                     | ноябрь  |
| 7  | Всероссийский экологический диктант  | тест                     | ноябрь  |
| 8  | Безопасность в сети интернет   | тест                     | ноябрь  |
| 9  | Занятие по теме цифровой грамотности и кибербезопасности «Цифровой ликбез» | Просветительское занятие | декабрь |
| 10 | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | январь  |
| 11 | Интеллектуальный квиз «Кампусня»   | Квест-игра               | февраль |
| 12 | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | март    |
| 13 | Интеллектуальная викторина   | Квест-игра               | март    |
| 14 | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | апрель  |
| 16 | Всероссийский урок "Первый в космосе"                                      | Просветительское занятие | апрель  |
| 17 | «Урок цифры»   | Просветительское занятие | Апрель  |
| 18 | Цифровой ликбез от Благотворительного фонда Сбербанка «Вклад в будущее»    | Просветительское занятие | Май     |

**Календарно-тематический план на 2023-2024 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Любятинского района**

| Название кейса                | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 |       | Дата                                 |          |
|-------------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|--------------------------------------|----------|
|                               |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану                             | По факту |
|                               | <b>Раздел 1.<br/>Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии</b> | 1,5              | 4,5          | 6               | 12    |                                      |          |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС    | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?                       | 1                | 2            |                 | 3     | 04.09,<br>05.09,<br>06.09,<br>08.09. |          |
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.                  |                  |              | 3               | 3     | 06.09,<br>07.09,<br>08.09,<br>09.09. |          |
| Кейс 1.3. Растровые данные    | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.                  |                  |              | 3               | 3     | 11.09,<br>12.09,<br>13.09.           |          |

|   |   |     |     |                             |    |                      |  |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|----|----------------------|--|
| <p>Кейс 1.4. Основы аэрофотосъёмки</p>                          | <p>Изучение основ аэрофотосъёмки, съёмки земли с воздуха. Планирование аэросъёмки и съёмка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности.</p> |     | 3   | 13.09, 14.09, 15.09, 16.09. |    |                      |  |
| <p><b>Обязательные мероприятия</b></p>                          | <p>Областной конкурс промышленного дизайна «Мейкертон»</p>  |     |     |                             |    | 15.10-20.11          |  |
|   | <p><b>Раздел 2.</b><br/>Пилотирование и программирование БПЛА</p>   | 1   | 1,5 | 9,5                         | 12 |                      |  |
| <p>Кейс 2.1.<br/>Основы управления БПЛА</p>                     | <p>Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и полетные режимы. Взлёт, висение и посадка.</p>   | 0,5 | 0,5 | 2                           | 3  | 27.11, 28.11, 29.11. |  |
| <p>Кейс 2.2.<br/>Совершенствование навыков управления БПЛА.</p> | <p>Выполнение простых фигур пилотажа. Прохождение полосы препятствий на скорости, точность и время.</p>   |     |     | 3                           | 3  | 30.11, 01.12, 02.12. |  |

|  |  |     |   |     |    |                                  |
|--|--|-----|---|-----|----|----------------------------------|
| <p>Кейс 2.3.<br/>Визуальное<br/>программирование<br/>БПЛА</p>                    | <p>Изучение программной<br/>среды для<br/>программирования<br/>БПЛА.<br/>Составления алгоритма<br/>по полетному заданию.</p>   | 0,5 | 1 | 1,5 | 3  | 04.12,<br>05.12,<br>06.12.       |
| <p>Кейс 2.4.<br/>Совершенствования<br/>навыков<br/>программирования<br/>БПЛА</p> | <p>Прохождение полосы<br/>препятствий при<br/>помощи созданного<br/>алгоритма. Командные<br/>соревнования по<br/>программированию<br/>дронов.</p>  |     |   | 3   | 3  | 07.12,<br>08.12,<br>09.12.       |
| <p><b>Обязательные<br/>мероприятия</b></p>                                       | <p>1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»<br/>2. Организация участия обучающихся в конкурсе «Школьный патент – шаг в будущее!»</p> |     |   |     |    | 1. До<br>31.02<br>2. До<br>01.03 |
|  | <p><b>Раздел 3.<br/>Аэрофотосъёмка<br/>местности,<br/>ортофотопланы и<br/>ГИС-анализ</b></p>   | 1   | 1 | 10  | 12 |                                  |
| <p>Кейс 3.1.<br/>Этап<br/>проблематизации</p>                                    | <p>Проблематизация по<br/>выбранному<br/>направлению<br/>проектной<br/>деятельности. Поиск и</p>   | 1   |   | 1   | 2  | 26.02,<br>27.02,<br>28.02.       |

|   |  |            |          |             |                           |           |  |
|---|--|------------|----------|-------------|---------------------------|-----------|--|
|   | анализ информации по теме проекта.   |            |          |             |                           |           |  |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов       | Изучение аналогов предполагаемого проекта.   | 2          | 2        |             | 29.02, 01.03, 02.03.      |           |  |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта | Разработка концепции предполагаемого проекта   | 2          | 2        |             | 29.02, 01.03, 02.03.      |           |  |
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовление программного продукта согласно концепции проекта                        | 3          | 3        |             | 04.03, 05.03.             |           |  |
| Кейс 3.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения кейса) – подготовка презентации. | 2          | 2        |             | 06.03, 07.03, 09.03.      |           |  |
| Кейс 3.6.<br>Защита проекта               | Защита – презентация проекта (решения кейса).  | 1          | 1        |             | 06.03, 07.03, 09.03.      |           |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b>           | 1. Фестиваль карт INFOGEO<br>2. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму      |            |          |             | 21.02-20.04<br>Апрель-Май |           |  |
| <b>Всего</b>                              |  | <b>3,5</b> | <b>7</b> | <b>25,5</b> |                           | <b>36</b> |  |



**Календарно-тематический план на 2023-2024 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Солнечногорского района.**

| Название кейса                | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 | Дата  |                                      |          |
|-------------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|--------------------------------------|----------|
|                               |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану                             | По факту |
|                               | <b>Раздел 1.<br/>Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотограмметрии</b> | 1,5              | 4,5          | 6               | 12    |                                      |          |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС    | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?                       | 1                | 2            |                 | 3     | 18.09,<br>19.09,<br>20.09,<br>21.09. |          |
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.                  |                  |              | 3               | 3     | 19.09,<br>21.09,<br>22.09,<br>23.09. |          |
| Кейс 1.3. Растровые данные    | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с   |                  |              | 3               | 3     | 25.09,<br>26.09,<br>27.09,<br>28.09. |          |

|  |  |     |     |                 |   |                                      |  |
|--|--|-----|-----|-----------------|---|--------------------------------------|--|
|  | отображением<br>растровых данных.  |     |     |                 |   |                                      |  |
| Кейс 1.4. Основы<br>аэрофотосъёмки     | Изучение основ<br>аэрофотосъёмки,<br>съёмки земли с<br>воздуха. Планирование<br>аэросъёмки и съёмка по<br>заданию. Создание<br>ортофотоплана и 3D<br>моделирование<br>местности. | 0,5 | 2,5 |                 | 3 | 26.09,<br>28.09,<br>29.09,<br>30.09. |  |
| <b>Обязательные<br/>мероприятия</b>    | Областной конкурс промышленного дизайна «Мейкертон»  |     |     | 15.10-<br>20.11 |   |                                      |  |
| Кейс 2.1.<br>Основы управления<br>БПЛА | Усвоение и<br>закрепление правил ТБ.<br>Управление БПЛА и<br>полетные режимы.<br>Взлёт, висение и<br>посадка.  | 0,5 | 0,5 | 2               | 3 | 11.12,<br>12.12,<br>13.12,<br>14.12. |  |
| Кейс 2.2.<br>Совершенствование         | Выполнение простых<br>фигур пилотажа.<br>Прохождение полосы  |     |     | 3               | 3 | 12.12,<br>14.12,<br>15.12.           |  |

|   |  |     |   |     |    |                                      |  |
|---|--|-----|---|-----|----|--------------------------------------|--|
| навыков управления БПЛА.                                  | препятствий на скорость, точность и время.   |     |   |     |    | 16.12.                               |  |
| Кейс 2.3. Визуальное программирование БПЛА                | Изучение программной среды для программирования БПЛА.<br>Составления алгоритма по полетному заданию.   | 0,5 | 1 | 1,5 | 3  | 18.12,<br>19.12,<br>20.12,<br>21.12. |  |
| Кейс 2.4. Совершенствования навыков программирования БПЛА | Прохождение полеты препятствий при помощи созданного алгоритма. Командные соревнования по программированию дронов.   |     |   | 3   | 3  | 19.12,<br>21.12,<br>22.12,<br>23.12  |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b>                           | 1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»<br>2. Организация участия обучающихся в конкурсе «Школьный патент – шаг в будущее!» |     |   |     |    | 1. До 31.01<br>2. До 01.03           |  |
|   | <b>Раздел 3. Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b>  | 1   | 1 | 10  | 12 |                                      |  |

|   |  |   |   |                            |  |
|---|--|---|---|----------------------------|--|
| Кейс 3.1.<br>Этап проблематизации         | Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности. Поиск и анализ информации по теме проекта. | 1 | 2 | 11.03,<br>12.03,<br>13.03. |  |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов       | Изучение аналогов предполагаемого проекта.   | 2 | 2 | 14.03,<br>15.03,<br>16.03. |  |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта | Разработка концепции предполагаемого проекта   | 2 | 2 | 14.03,<br>15.03,<br>16.03. |  |
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовление программного продукта согласно концепции проекта  | 3 | 3 | 18.03,<br>19.03,<br>20.03. |  |
| Кейс 3.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения кейса) – подготовка презентации.                         | 2 | 2 | 21.03,<br>22.03,<br>23.03. |  |
| Кейс 3.6.<br>Защита проекта               | Защита – презентация проекта (решения кейса).  | 1 | 1 | 21.03,<br>22.03,<br>23.03. |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b>           | 1. Фестиваль карт INFOGEO<br>2. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму                              |   |   | 21.02-<br>20.04            |  |

|       |     |   |      |    |            |  |
|-------|-----|---|------|----|------------|--|
|       |     |   |      |    | Апрель-май |  |
| Всего | 3,5 | 7 | 25,5 | 36 |            |  |

**Календарно-тематический план на 2022-2023 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Хвойнинского района**

| Название кейса                | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 | Дата  |                            |          |
|-------------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|----------------------------|----------|
|                               |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану                   | По факту |
|                               | <b>Раздел 1.<br/>Знакомство с<br/>геоинформационными<br/>системами и основы<br/>прикладной<br/>фотограмметрии</b> | 1,5              | 4,5          | 6               | 12    |                            |          |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС    | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?                                       | 1                | 2            |                 | 3     | 02.10,<br>03.10,<br>06.10. |          |
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с   |                  |              | 3               | 3     | 04.10,<br>05.10,<br>07.10. |          |

|                                  |  |     |     |                      |    |                      |             |  |
|----------------------------------|--|-----|-----|----------------------|----|----------------------|-------------|--|
|                                  | отображением векторных данных.   |     |     |                      |    |                      |             |  |
| Кейс 1.3. Растровые данные       | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.   | 3   | 3   | 09.10, 10.10, 13.10. |    |                      |             |  |
| Кейс 1.4. Основы аэрофотосъемки  | Изучение основ аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности. | 0,5 | 2,5 | 11.10, 12.10, 14.10. | 3  |                      |             |  |
| Обязательные мероприятия         | Областной конкурс промышленного дизайна «Мейкергон»  |     |     |                      |    |                      | 15.10-20.11 |  |
|                                  | <b>Раздел 2. Пилотирование и программирование БПЛА</b>   | 1   | 1,5 | 9,5                  | 12 |                      |             |  |
| Кейс 2.1. Основы управления БПЛА | Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и полетные режимы.   | 0,5 | 0,5 | 2                    | 3  | 25.12, 26.12, 27.12, |             |  |

|  |  |     |   |     |    |                            |                            |  |
|--|--|-----|---|-----|----|----------------------------|----------------------------|--|
|  | Взлёт, висение и посадка.  |     |   |     |    |                            |                            |  |
| Кейс 2.2.<br>Совершенствование навыков управления БПЛА.      | Выполнение простых фигур пилотажа.<br>Прохождение полосы препятствий на скорость, точность и время.  |     |   |     | 3  | 3                          | 26.12,<br>27.12,<br>28.12. |  |
| Кейс 2.3.<br>Визуальное программирование БПЛА                | Изучение программной среды для программирования БПЛА.<br>Составления алгоритма по полетному заданию.   | 0,5 | 1 | 1,5 | 3  | 10.01,<br>11.01,<br>12.01. |                            |  |
| Кейс 2.4.<br>Совершенствования навыков программирования БПЛА | Прохождение полосы препятствий при помощи созданного алгоритма. Командные соревнования по программированию дронов.   |     |   | 3   | 3  | 11.01,<br>12.01,<br>13.01. |                            |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b>                              | 1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»<br>2. Организация участия обучающихся в конкурсе «Школьный патент – шаг в будущее!» |     |   |     |    |                            | 1. До 31.01<br>2. До 01.03 |  |
| <b>Раздел 3.</b>   |  | 1   | 1 | 10  | 12 |                            |                            |  |

|   |  |   |   |   |                            |  |  |
|---|--|---|---|---|----------------------------|--|--|
|   | <b>Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b>  |   |   |   |                            |  |  |
| Кейс 3.1.<br>Этап проблематизации         | Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности. Поиск и анализ информации по теме проекта. | 1 | 1 | 2 | 22.04,<br>23.04,<br>24.04. |  |  |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов       | Изучение аналогов предполагаемого проекта.   | 2 | 2 | 2 | 25.04,<br>26.04,<br>27.04. |  |  |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта | Разработка концепции предполагаемого проекта   | 2 | 2 | 2 | 29.04,<br>30.04,<br>13.05. |  |  |
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовление программного продукта согласно концепции проекта  | 3 | 3 | 3 | 29.04,<br>30.04,<br>13.05. |  |  |
| Кейс 3.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения кейса) – подготовка презентации.                         | 2 | 2 | 2 | 13.05,<br>14.05,<br>15.05. |  |  |



|                                 |   |     |   |                                   |    |
|---------------------------------|---|-----|---|-----------------------------------|----|
| Кейс 3.6.<br>Защита проекта     | Защита – презентация проекта (решения кейса).                                   | 1   | 1 | 16.05,<br>17.05,<br>18.05.        |    |
| <b>Обязательные мероприятия</b> | 1. Фестиваль карт INFOGEO<br>2. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму |     |   | 21.02-<br>20.04<br>Апрель-<br>май |    |
|                                 | Всего   | 3,5 | 7 | 25,5                              | 36 |

**Календарно-тематический план на 2023-2024 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Крестецкого района**

| Название кейса             | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 | Дата  |                            |          |
|----------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|----------------------------|----------|
|                            |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану                   | По факту |
|                            | <b>Раздел 1.<br/>Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотографии</b> |                  |              |                 |       |                            |          |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?                   | 1                | 2            |                 | 3     | 16.10,<br>17.10,<br>18.10. |          |
|                            | 1,5   | 4,5              | 6            | 12              |       |                            |          |

|                                 |  |     |     |                            |              |
|---------------------------------|--|-----|-----|----------------------------|--------------|
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные   | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.   | 3   | 3   | 19.10,<br>20.10,<br>21.10. |              |
| Кейс 1.3. Растровые данные      | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.   | 3   | 3   | 23.10,<br>24.10,<br>25.10. |              |
| Кейс 1.4. Основы аэрофотосъемки | Изучение основ аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности. | 0,5 | 2,5 | 24.10,<br>25.10,<br>26.10. |              |
| <b>Обязательные мероприятия</b> | <b>«Кибердром-2023»</b>  |     |     |                            | До<br>01.12. |
|                                 | <b>Раздел 2.<br/>Пилотирование и программирование БПЛА</b>   | 1   | 1,5 | 9,5                        | 12           |

|  |   |     |     |     |   |                      |  |
|--|---|-----|-----|-----|---|----------------------|--|
| <p>Кейс 2.1.<br/>Основы управления БПЛА</p>                          | <p>Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и полетные режимы. Взлёт, висение и посадка.</p>                         | 0,5 | 0,5 | 2   | 3 | 15.01, 16.01, 17.01. |  |
| <p>Кейс 2.2.<br/>Совершенствование навыков управления БПЛА.</p>      | <p>Выполнение простых фигур пилотажа. Прохождение полосы препятствий на скорости, точность и время.</p>                       |     |     | 3   | 3 | 18.01, 19.01, 20.01. |  |
| <p>Кейс 2.3.<br/>Визуальное программирование БПЛА</p>                | <p>Изучение программной среды для программирования БПЛА. Составления алгоритма по полетному заданию.</p>                      | 0,5 | 1   | 1,5 | 3 | 22.01, 23.01, 24.01. |  |
| <p>Кейс 2.4.<br/>Совершенствования навыков программирования БПЛА</p> | <p>Прохождение полосы препятствий при помощи созданного алгоритма. Командные соревнования по программированию дронов.</p>     |     |     | 3   | 3 | 25.01, 26.01, 27.01. |  |
| <p><b>Обязательные мероприятия</b></p>                               | <p>1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»</p> |     |     |     |   | 1. До 31.01          |  |

|   |  |   |   |    |    |                      |  |
|---|--|---|---|----|----|----------------------|--|
|   | 2. Организация участия обучающихся в конкурсе «Школьный патент – шаг в будущее!»                             |   |   |    |    | 2. До 01.03.         |  |
|   | <b>Раздел 3. Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b>  | 1 | 1 | 10 | 12 |                      |  |
| Кейс 3.1.<br>Этап проблематизации         | Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности. Поиск и анализ информации по теме проекта. | 1 | 1 | 1  | 2  | 08.04, 09.04, 10.04. |  |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов       | Изучение аналогов предполагаемого проекта.   | 2 | 2 | 2  | 2  | 11.04, 12.04, 13.04. |  |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта | Разработка концепции предполагаемого проекта   | 2 | 2 | 2  | 2  | 11.04, 12.04, 13.04. |  |
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовление программного продукта согласно концепции проекта  | 3 | 3 | 3  | 3  | 15.04, 16.04, 17.04. |  |
| Кейс 3.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения)   | 2 | 2 | 2  | 2  | 18.04, 19.04, 20.04. |  |

|                                 |   |     |   |      |    |                           |  |
|---------------------------------|---|-----|---|------|----|---------------------------|--|
|                                 | кейса) – подготовка презентации.  |     |   |      |    |                           |  |
| Кейс 3.6. Защита проекта        | Защита – презентация проекта (решения кейса).                                   | 1   |   |      | 1  | 18.04, 19.04, 20.04.      |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b> | 1. Фестиваль карт INFOGEO<br>2. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму |     |   |      |    | 21.02-20.04<br>Апрель-май |  |
|                                 | Всего   | 3,5 | 7 | 25,5 | 36 |                           |  |

**Календарно-тематический план на 2022-2023 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Маловишерского района**

| Название кейса          | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 | Дата  |               |          |
|-------------------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|---------------|----------|
|                         |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану      | По факту |
|                         | <b>Раздел 1.<br/>Знакомство с геоинформационными системами и основы прикладной фотографии</b> | 1,5              | 4,5          | 6               | 12    |               |          |
| Кейс 1.1. Ведение в ГИС | Изучение основ работы с пространственными   | 1                | 2            |                 | 3     | 30.10, 31.10. |          |

|                                 |  |     |     |     |    |                             |  |
|---------------------------------|--|-----|-----|-----|----|-----------------------------|--|
|                                 | Данными. Что такое карта сетудня?  |     |     |     |    |                             |  |
| Кейс 1.2. Векторные данные      | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.   |     |     | 3   | 3  | 01.11, 02.11, 03.11.        |  |
| Кейс 1.3. Растровые данные      | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.   |     |     | 3   | 3  | 03.11, 06.11, 07.11, 08.11. |  |
| Кейс 1.4. Основы аэрофотосъемки | Изучение основ аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности. | 0,5 | 2,5 |     | 3  | 09.11, 10.11, 11.11.        |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b> | 1. «Кибердром – 2023»<br>2. «ПромДизона» - хакатон по промышленному дизайну г. Петрозаво   |     |     |     |    | До<br>01.12<br>До<br>25.11  |  |
|                                 | <b>Раздел 2.</b>   | 1   | 1,5 | 9,5 | 12 |                             |  |

|  |   |     |     |     |   |                            |  |  |
|--|---|-----|-----|-----|---|----------------------------|--|--|
|  | <b>Пилотирование и программирование БПЛА</b>  |     |     |     |   |                            |  |  |
| Кейс 2.1.<br>Основы управления БПЛА                          | Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и полетные режимы. Взлёт, висение и посадка.    | 0,5 | 0,5 | 2   | 3 | 29.01,<br>30.01,<br>31.01. |  |  |
| Кейс 2.2.<br>Совершенствование навыков управления БПЛА.      | Выполнение простых фигур пилотажа. Прохождение полосы препятствий на скорость, точность и время.  |     |     | 3   | 3 | 01.02,<br>02.02,<br>03.02. |  |  |
| Кейс 2.3.<br>Визуальное программирование БПЛА                | Изучение программной среды для программирования БПЛА. Составления алгоритма по полетному заданию. | 0,5 | 1   | 1,5 | 3 | 05.02,<br>06.02,<br>07.02. |  |  |
| Кейс 2.4.<br>Совершенствования навыков программирования БПЛА | Прохождение полосы препятствий при помощи созданного алгоритма. Командные соревнования по         |     |     | 3   | 3 | 08.02,<br>09.02,<br>10.02. |  |  |

|   |   |   |   |    |    |   |  |  |
|---|---|---|---|----|----|---|--|--|
|   | программированию дронов.  |   |   |    |    |   |  |  |
| <b>Обязательные мероприятия</b>           | 1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»<br>2. Фестиваль карт INFOGEO<br>3. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму |   |   |    |    | До<br>01.03.<br>21.02-<br>20.04<br>Апрель-<br>май |  |  |
|   | <b>Раздел 3.<br/>Аэрофотосъёмка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b>   | 1 | 1 | 10 | 12 |   |  |  |
| Кейс 3.1.<br>Этап проблематизации         | Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности. Поиск и анализ информации по теме проекта.  | 1 | 1 | 2  | 2  | 25.03,<br>26.03,<br>27.03.                        |  |  |
| Кейс 3.2.<br>Этап изучения аналогов       | Изучение аналогов предполагаемого проекта.  |   |   | 2  | 2  | 28.03,<br>29.03,<br>30.03.                        |  |  |
| Кейс 3.3.<br>Разработка концепции проекта | Разработка концепции предполагаемого проекта  |   |   | 2  | 2  | 28.03,<br>29.03,<br>30.03.                        |  |  |



|   |  |     |   |      |    |                            |  |
|---|--|-----|---|------|----|----------------------------|--|
| Кейс 3.4.<br>Разработка прототипа проекта | Изготовление программного продукта согласно концепции проекта                        |     |   | 3    | 3  | 01.04,<br>02.04,<br>03.04  |  |
| Кейс 3.5.<br>Рефлексия                    | Оформление результатов работы над проектом (решения кейса) – подготовка презентации. |     |   | 2    | 2  | 04.04,<br>05.04,<br>06.04. |  |
| Кейс 3.6.<br>Защита проекта               | Защита – презентация проекта (решения кейса).  |     | 1 |      | 1  | 04.04,<br>05.04,<br>06.04. |  |
|   | Всего  | 3,5 | 7 | 25,5 | 36 |                            |  |

**Календарно-тематический план на 2022-2023 учебный год дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Основы использования беспилотных летательных аппаратов и  
геоинформационные технологии» для Чудовского района**

| Название кейса | Раздел, тема занятия  | Количество часов |              |                 | Дата  |          |          |
|----------------|---|------------------|--------------|-----------------|-------|----------|----------|
|                |   | Теоретические    | Практические | Самостоятельная | Общее | По плану | По факту |
|                | Раздел 1.<br>Знакомство с геоинформационными системами и основы | 1,5              | 4,5          | 6               | 12    |          |          |

|                                 |  |     |     |  |   |   |                            |  |
|---------------------------------|--|-----|-----|--|---|---|----------------------------|--|
|                                 | <b>прикладной<br/>фотограмметрии</b>   |     |     |  |   |   |                            |  |
| Кейс 1.1.<br>Ведение в ГИС      | Изучение основ работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?  | 1   | 2   |  | 3 |   | 13.11,<br>14.11,<br>15.11. |  |
| Кейс 1.2.<br>Векторные данные   | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением векторных данных.   |     |     |  | 3 | 3 | 16.11,<br>17.11,<br>18.11. |  |
| Кейс 1.3. Растровые данные      | Основные принципы работы в ГИС, обучение работе с отображением растровых данных.   |     |     |  | 3 | 3 | 20.11,<br>21.11,<br>22.11. |  |
| Кейс 1.4. Основы аэрофотосъемки | Изучение основ аэрофотосъемки, съемки земли с воздуха. Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности. | 0,5 | 2,5 |  |   | 3 | 23.11,<br>24.11,<br>25.11. |  |

|   |  |                                      |            |            |           |                                     |  |
|---|--|--------------------------------------|------------|------------|-----------|-------------------------------------|--|
| <p><b>Обязательные мероприятия</b></p>                          | <p>1. «Кибердром-2023»<br/>2. «ПромДизона» - хакагон по промышленному дизайну г. Петрозаводск</p>        | <p>До<br/>01.12<br/>До<br/>25.11</p> |            |            |           |                                     |  |
|   | <p><b>Раздел 2.<br/>Пилотирование и программирование БПЛА</b></p>  | <p>1</p>                             | <p>1,5</p> | <p>9,5</p> | <p>12</p> |                                     |  |
| <p>Кейс 2.1.<br/>Основы управления БПЛА</p>                     | <p>Усвоение и закрепление правил ТБ. Управление БПЛА и полетные режимы. Взлёт, висение и посадка.</p>    | <p>0,5</p>                           | <p>0,5</p> | <p>2</p>   | <p>3</p>  | <p>12.02,<br/>13.02,<br/>14.02.</p> |  |
| <p>Кейс 2.2.<br/>Совершенствование навыков управления БПЛА.</p> | <p>Выполнение простых фигур пилотажа. Прохождение полосы препятствий на скорости, точность и время.</p>  |                                      |            | <p>3</p>   | <p>3</p>  | <p>15.02,<br/>16.02,<br/>17.02.</p> |  |
| <p>Кейс 2.3.<br/>Визуальное программирование БПЛА</p>           | <p>Изучение программной среды для программирования БПЛА. Составления алгоритма по полетному заданию.</p> | <p>0,5</p>                           | <p>1</p>   | <p>1,5</p> | <p>3</p>  | <p>19.02,<br/>20.02,<br/>21.02.</p> |  |

|  |   |   |   |    |                                |                     |  |
|--|---|---|---|----|--------------------------------|---------------------|--|
| <p>Кейс 2.4.<br/>Совершенствования навыков программирования БПЛА</p> | <p>Прохождение полосы препятствий при помощи созданного алгоритма. Командные соревнования по программированию дронов.</p>   |   |   | 3  | 3                              | 22.02, 24.02.       |  |
| <p><b>Обязательные мероприятия</b></p>                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация участия обучающихся во Всероссийском конкурсе для учащихся сельских школ и малых городов «АгроНТИ-2023»</li> <li>2. Фестиваль карт INFOGEO</li> <li>3. Областной конкурс-соревнование по авиамоделизму</li> </ol> |   |   |    | До<br>01.03<br>21.02-<br>20.04 | Апрель-<br>май      |  |
|  | <p><b>Раздел 3.<br/>Аэрофотосъемка местности, ортофотопланы и ГИС-анализ</b></p>  | 1 | 1 | 10 | 12                             |                     |  |
| <p>Кейс 3.1.<br/>Этап проблематизации</p>                            | <p>Проблематизация по выбранному направлению проектной деятельности. Поиск и анализ информации по теме проекта.</p>   | 1 |   | 1  | 2                              | 20.05, 21.05, 22.05 |  |