

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
детского технопарка «Кванториум»
Протокол № 10
От «27» 05 2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Аэро и геоинформационные системы»

Введено в действие с 2 сентября 2024 г.

Номер экземпляра: _____	Возраст обучающихся: 12-18 лет
	Срок реализации: 36-40 недель
Место хранения: _____	Направленность: техническая
	Модуль: проектный
	Объём часов: 144 часа

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Аэро и геоинформационные системы»**

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж,
структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»

Авторы разработки:

Трубин Александр Викторович - педагог дополнительного образования,

Маслов Егор Дмитриевич – педагог дополнительного образования,

Исаева Светлана Николаевна – зам.руководителя структурного подразделения детского технопарка «Кванториум»,

Иванова Елена Валериевна – методист структурного подразделения детского технопарка «Кванториум»,

Погосова Юлия Владимировна – методист структурного подразделения детского технопарка «Кванториум».

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2 Направленность программы	5
1.3 Цель и задачи программы	5
1.4 Актуальность, новизна и значимость программы	5
1.5 Отличительные особенности программы	6
1.6 Категория обучающихся	7
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Календарный учебный график	7
1.9 Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов	8
2. Учебно-тематический план	9
3. Содержание программы	10
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	
4.1 Методическое обеспечение программы	14
4.2 Материально-техническое обеспечение программы	14
4.3 Кадровое обеспечение программы	16
4.4 Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	16
5. Список литературы и иных источников	18
6. Приложения	20

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэро и геоинформационные системы» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей";
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Постановление правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 07.08.2018 № 19-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа;
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже;
- Рабочей программы воспитания детского технопарка «Кванториум» на 2024-2025 год.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэро и геоинформационные системы» относится к программам технической направленности.

1.3. Цель и задачи программы

Цель - развитие специальных способностей в области геоинформационных систем и проектно-исследовательской деятельности обучающихся.

Задачи.

Обучения:

- формировать предметные компетенции в области применения геоинформационных технологий;
- формировать навыки проектной и соревновательной деятельности;
- подготовить обучающихся к участию в соревнованиях, конкурсах и иных мероприятиях различного уровня.

Развития:

- создать условия для развития «мягких» навыков: коммуникабельность, креативность, коллаборативность, инициативность, стремление к самообразованию;
- способствовать развитию воображения и мышления в области геоинформационных систем;
- формировать мотивацию к участию в соревнованиях.

Воспитания:

- подготовить обучающихся к условиям проектной работы;
- воспитывать уважение к участникам проектной деятельности и результатам совместной работы;
- подготовить осознанный выбор профессии в сфере технологий;
- повышать командную ответственность и дисциплину, поддерживать «командный дух».

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и

приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома, города, поля, горы, реки, памятники и др.), изучать отдельные процессы, природные и техногенные явления с использованием геоинформационных технологий. Программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

Программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Программа «Аэро и геоинформационные системы» воплощает идею Геоквантума по выявлению и подготовке мотивированных обучающихся, готовых к освоению современных геоинформационных технологий и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Сформированный интерес обучающихся в сфере ГИС-инструментов, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5 Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям настоящей программы относятся модульная и кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого.

Модульная система обучения реализуется в последовательном цикле программ базового, углубленного уровней. К отличительным особенностям настоящей программы относятся командная проектная деятельность обучающегося, участие в конкурсных мероприятиях различного уровня. Содержание программы проектного модуля ориентировано на формирование предпрофессиональных умений и компетенций, профессиональный выбор.

Проектная деятельность выстраивается на основе технологии проектного обучения и выполнения реальных заказов организаций-партнеров.

Участие в подготовке и участие в соревнованиях стимулирует развитие soft-компетенций и профессиональный выбор.

1.6 Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 13 до 18 лет (6-11 классы). Программа ориентирована на мотивированных детей, освоивших вводный и углубленный модули программ Геоквантума, и считается программой 2-го и последующих годов обучения.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации программы

Набор по программе проводится среди обучающихся, освоивших вводный и углубленный модули по направлению «Геоинформационные системы».

Наполняемость группы от 8 до 20 человек.

Форма обучения – очная, с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий:

- при очной форме обучения: 2 раза в неделю по 2 академических часа (по 35 минут) с 10-минутным перерывом;

- при использовании дистанционных технологий продолжительность занятия 35 минут на Интернет-платформах.

Объем учебной нагрузки в год – 144 часа, в неделю – 4 часа. Продолжительность учебного года – 36 недель.

Занятия проводятся в кабинете Геоквантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, индивидуально.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Календарный учебный график

В Приложении 1 представлен календарный учебный график для заполнения педагогами дополнительного образования.

1.9. Планируемые результаты и способы отслеживания образовательных результатов

Обучающийся будет знать:

- основы географии;
- способы математических расчетов с помощью программ, методы обработки данных;
- основные виды пространственных данных;
- принципы функционирования современных геоинформационных сервисов;
- устройства современных картографических сервисов;
- основы создания современных карт;
- основы создание собственной интерактивной карты;
- основы фотографирования, видеосъемки, принципов 3D моделирования;
- взаимосвязь геоинформатики с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному направлению;
- представление о способе проведения научного исследования, планирование и выполнение проекта.

Обучающийся будет уметь:

- формировать коммуникацию в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- использовать навыки самообразования на основе мотивации к познанию и творчеству;
- анализировать и давать критичную оценку получаемой информации;
- искать информацию с использованием геоинструментов и анализировать ее с точки зрения геоинформатики;
- применять программное обеспечение для анализа и обработки пространственных данных;
- объяснять принципы космической съемки, аэросъемки, работы глобальных навигационных спутниковых систем (GPS/ГЛОНАСС);
- пользоваться инструментами визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- использовать мобильные устройства для сбора данных.

Способы отслеживания образовательных результатов:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля – защита проекта;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- участие в соревнованиях различного уровня.

2. Учебно-тематический план

№	Раздел и темы	Количество часов			Всего	Форма контроля
		Теория	Практика	С привлечением специалистов		
1	Вводное занятие	2			2	Опрос
2	Знакомство с кейсами партнеров		4		4	Выбор проекта
3	Изучение программных продуктов	10	30		40	Контрольное задание
4	Изучение современных геодезических приборов и оборудования	6	10		16	Контрольное задание
5	Генерация идей			2	2	Контрольное задание
6	Целеполагание проекта			2	2	Презентация проекта
7	Жизненный цикл проекта			2	2	Контрольное задание
8	Публичные выступления			4	4	Наблюдение
9	Презентация проекта			2	2	Презентация проекта
10	Экономика проектирования			12	12	Опрос
						Наблюдение
11	Работа над проектами	8	46		54	Презентация проекта
12	Промежуточная аттестация		4		4	Защита проекта
Итого		26	94	24	144	

3. Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие

Теория

- Обзор программы и форм контроля.
- Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании.
- Противопожарная безопасность.

Практика

Опрос по технике безопасности, правилам противопожарной безопасности.

Тема 2. Знакомство с кейсами партнеров

Практика

Совместная работа обучающихся с ребятами из других направлений, по анализу перспектив реализации кейсов в учебном году. Знакомство с кейсами партнеров. Формирование рабочих команд.

Тема 3. Изучение программных продуктов

Теория

- Обзор существующего программного обеспечения.
- Достоинства и недостатки существующих программных продуктов.

Практика

- Знакомство с интерфейсом и инструментами программных продуктов.
- Выполнение практических задач.

Тема 4. Изучение современных геодезических приборов и оборудования

Теория

- Основы геодезического приборостроения.
- Хронология и эволюция развития геодезического оборудования.
- Устройство и принцип действия геодезического оборудования.

Практика

- Работа с геодезическим оборудованием.
- Выполнение практических заданий по определению пространственного положения объектов.

Тема 5. Генерация идей

Теория

Разбор понятия “Генерация идей”, рассмотрение методов генерации идей.

Практика

Тренинг на генерацию идей.

Тема 6. Целеполагание проекта

Теория

Разбор понятий “Проект” “Целеполагание”, “Цель”, “Задачи”. Знакомство с методикой “SMART”.

Практика

Постановка целей и задач в соответствии с идеями проектов обучающихся.

Тема 7. Жизненный цикл проекта

Теория

Понятие “Жизненный цикл проекта”, “Инициация”, “Планирование”, “Исполнение”, “Контроль”, “Завершение проекта”. Программы для планирования проекта (Miro, Битрикс, Trello и др.)

Практика

Составление дорожной карты проекта, определение длительности задач, составление рабочего расписания команды.

Тема 8. Публичные выступления

Теория

Работа с понятием публичные выступления, знакомство с разными формами публичных выступлений, отличительные особенности форм публичных выступлений. Этапы подготовки к публичному выступлению. Приемы и инструменты в работе над публичным выступлением. Реальные истории выдающихся ораторов и их путь к успеху.

Практика

Просмотр отрывков художественных фильмов, демонстрация различных приёмов, которые можно использовать в выступлении. Определение форм публичного выступления. Разбор упражнений: артикуляционная гимнастика, упражнения для силы голоса и дыхания. Работа с текстом. Определение форм защиты проектов. Разработка плана защиты проекта. Репетиция защиты проекта.

Тема 9. Презентация проекта

Теория

Разобрать программы и их инструменты, которые помогут в создании презентации (PowerPoint, Google Slides, Prezi, SlidesGo, AhaSlides и др.).

Практика

Подготовка презентации к промежуточной аттестации.

Тема 10. Экономика проектирования

Теория

Введение в экономику проектирования. Разработка концепции проекта. Экономическая целесообразность. Оценка внешней среды проекта. Анализ рынка. Анализ потребителей. Анализ конкурентов. Бизнес-планирование проекта. Этапы проекта.

Практика

Разработка концепции проекта по плану. Разработка концепции и анализ внешней среды проекта. Описание предложения, цены, сбыта и продвижения, разработка мероприятий по производству и реализации проекта, составление сметы производства и бюджет.

Тема 11. Работа над проектами

Теория

- обсуждение темы проектов;
- обсуждение проектов;
- обсуждение технической документации проектов;
- встреча с заказчиками проектов;
- подготовка к защите проектов;

Практика

- предпроектная разработка,
- формулировка элементов проекта,
- первая, вторая и последующие итерации,
- презентация проекта,
- доработка,
- защита проекта.

Тема 12. Промежуточная аттестация

Теория

Обсуждение критериев защиты проекта.

Практика

Защита проекта.

4. Организационно - педагогические условия реализации программы

4.1. Методическое обеспечение программы

Основная форма обучения – очная, с применением дистанционных технологий.

Формы занятий: практические, комбинированные, презентации, соревнования и другие.

Педагогические технологии: проектное обучение, интерактивное обучение.

Используемые методы, приемы: упражнения, практические, поисковые, эвристические, работа с заказчиком, техническое задание, самостоятельная работа, диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для занятий используются дидактические материалы (схемы, шаблоны, эскизы, чертежи, инструкции, лабораторные работы и т.п.).

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации – защита проектов

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

«средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Для отслеживания результатов освоения программы обучающимися педагогом используется метод экспертизы результатов творческой деятельности, связанной с просмотром и оценкой работ обучающихся (форма с критериями для оценки работ по итогам кейса представлена в Приложении 3).

В течение учебного года обучающиеся проектного модуля принимают участие в конкурсных мероприятиях различного уровня.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования и программного обеспечения ГеоКвантума входят:

- квадрокоптер любительский;
- комплекс для профессиональной аэрофотосъемки самолетного типа;
- станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона;
- электронный теодолит и комплектующие;

- оптический нивелир и комплектующие;
- двухдиапазонный роутер (либо Точка доступа) WiFi 1 Гбит/сек;
- акустическая система 5.1;
- ноутбук;
- сервер-графическая станция для хранения и обработки космосъёмки пространственных данных в комплекте;
- программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout.Аэросъёмка+3DГород" для реализации программы "ГеоКвантум" в детских технопарках "Кванториум";
- программно-аппаратный учебный комплекс обработки пространственных данных (включая программное обеспечение для фотограмметрической обработки), Agisoft Metashape Professional (образовательная);
- Веб-ГИС, слои космической съёмки и геопривязанные снимки (фрагменты данных дистанционного зондирования Земли от низкого до сверхвысокого разрешения, демонстрирующих основные природные и техногенные объекты и явления на территории мира (не менее 2 млн. кв.км); - слои с открытыми актуальными спутниковыми данными;
- мобильный ударопрочный и влагозащищённый программно-аппаратный комплект (планшет) с предустановленным комплектом программного обеспечения (в соответствии с образовательной программой) и модулем спутниковой навигации, доступом к Интернет по сотовой сети (GSM, GPRS, LTE или др.);
- GPS/Глонасс-приемник (навигатор);
- зеркальный фотоаппарат NIKON D3400 kit;
- Программный комплекс для полевого сбора данных: доступ к облачной ГИС с технической поддержкой не менее чем на 3 года, мобильной ГИС с возможностью онлайн передачи данных на ГИС сервер, ПО для тематических форм сбора данных (NextGIS);
- предустановленный доступ к информационно-консультационной образовательной онлайн-среде, (включая комплексное информационно-методическое обеспечение реализации базовой части программы), ИКОС "Геознание" - Городской исследователь;
- наглядные учебные материалы, учебные стенды, исторические карты, учебные стенды по тематике направления, тематическая литература, глобусы и др.;
- пакет геоинформационного программного обеспечения;
- программное обеспечение для автоматического создания детализированных трехмерных моделей на основе фотографий.

Перечень программного обеспечения указан в Приложении 2.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют несколько педагогических работников:

Проектный модуль – педагоги дополнительного образования Геоквантума, с привлечением специалистов по сопровождению проектной деятельности.

Работа над командными проектами, участие в соревнованиях и конференциях предусматривает сотрудничество с квантумом Хайтек и обучающимися других направлений детского технопарка, наставниками от работодателей.

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

На занятиях применяются следующие методы воспитания:

- убеждения;
- стимулирования;
- мотивации;
- организации деятельности и общения;
- контроля и самоконтроля.

Профориентационные методы и формы:

- профессиональное просвещение;
- беседы;
- игры, викторины;
- просмотр видеосюжетов;
- экскурсии на предприятия.

Мероприятия, указанные в календарном плане по воспитательной работе, проводятся педагогом дополнительного образования в рамках учебных занятий по данной программе.

Педагоги-организаторы проводят мероприятия согласно годовому плану по воспитательной работе со всеми обучающимися детского технопарка «Кванториум».

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Биржа проектов	сентябрь	педагоги-организаторы
2.	День инженера	октябрь	педагоги-организаторы
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
3.	День рождения Кванториума – Нам 5 лет!	ноябрь	педагоги-организаторы
4.	Квиз, посвящённый дню космонавтики «Просто Космос»	апрель	педагоги-организаторы
5.	«КвантКонцерт»	май	педагоги-организаторы
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
6.	Всероссийская акция, посвященная Дню Победы	май	педагоги-организаторы, педагоги дополнительного образования
7.	Карты Победы	май	педагоги дополнительного образования
Эколого-валеологическое воспитание			
7.	Проблемы утилизации мусора и размещения полигонов ТБО	март	педагоги дополнительного образования
8.	Экологические карты России	апрель	педагоги дополнительного образования

5. Список литературы и иных источников

Основная литература для педагога:

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростовна-Дону, 2016. - С. 42-47
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. 10. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с. 11.
6. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.- 19с.
7. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
8. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
9. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
10. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.

11. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
12. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
13. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
14. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.

**Календарный учебный график
на 2024-2025 уч.год**

Квантум
Программа
Объем по учебно-тематическому плану **ч**
Педагог

Группы
Дата начала занятий
Модуль

Вид учебной деятельности / период	1 полугодие				2 полугодие					
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)	Тема (количество часов)
Аудиторные занятия										
Очные занятия с применением дистанционных технологий										
Заочные занятия с применением дистанционных технологий										
Самостоятельная работа обучающегося										
Контроль входной/промежуточный/итоговый										
Промежуточная аттестация										

Подпись

Приложение 2

Перечень программного обеспечения:

1. Blender
2. Agisoft Metashape
3. Фотомастер
4. Нанокад
5. SAS.planet
6. QGIS

Приложение 3

Экспертная оценка

Группа: _Аэро и геоинформационные системы (проектный модуль)

(_____)

(Баллы от 1 до 10, где 1 – минимальная оценка критерия,
10 – максимальная оценка критерия)

Критерий	Формулирование проблемы	Оригинальность идеи	Раскрытие замысла	Обзор аналогов и прототипы	Функциональность	Эргономичность	Эстетика конструкции	Презентация работы	Защита работы	Перспектива развития и реализации работы	Экономическая эффективность	Итого баллов
Количество баллов	10	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10	100

Соответствие имеющихся знаний уровню освоения программы:

85 - 100 баллов - отличный уровень знаний

65 - 84 балла - хороший уровень знаний

40 – 64 балла - удовлетворительный уровень знаний

Контрольно-измерительные материалы

Задания с записью ответа

Проект: «Фрагмент территории музея-усадьбы Некрасова Н.А. Карабихе»

1. Описать технологию построения 3-Д модели по материалам фотосъемки
2. Описать правила фотографирования для создания 3-Д тура
3. Описать основные инструменты программы Agisoft Metashape
4. Описать порядок построения плотного облака точек
5. Описать порядок построения ортофотоплана и рассказать, что такое ортофотоплан.

6. Описать основные инструменты программы Sketch Up.
7. Описать правила работы с блоками в программе Sketch Up.
8. Описать правила компоновки деталей трехмерных объектов в программе Sketch Up.
9. Описать правила работы в программе Cura Ultimaker.
10. Описать особенности применения различных видов пластика при печати на 3Д-принтерах.

Проект: «Инвентаризация складских помещений с использованием дронов»

1. Описать технологию программирования полета дрона Tello с использованием различных программных продуктов.
2. Как выполнить распознавание лиц и сопровождение дроном человека
3. Как запрограммировать движение дрона по архимедовой спирали.
4. Как организовать дистанционное управление дроном с помощью компьютера.
5. Как организовать распознавание дроном цветных объектов и применить цветовую дифференциацию полетных команд.
6. Как повысить точность полетов дрона при многократных повторениях команд.
7. Как использовать ПИД-регуляторы при отслеживании дроном положения головы человека
8. Как использовать полетные метки для программирования надежного перемещения дрона.
9. Какие существуют основные библиотеки и приемы программирования полета дрона на компьютере.
10. Основные типы квадрокоптеров, которые можно использовать для навигации в помещениях и их характеристики.

Оценка за правильный и полный ответ на каждый вопрос– 5 баллов.

Максимальная оценка: 50 баллов.

Соответствие имеющихся знаний уровню освоения программы:

- 40 - 50 баллов - отличный уровень знаний
- 30 - 39 баллов - хороший уровень знаний
- 20 – 29 баллов - удовлетворительный уровень знаний