

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр естественных наук»
г. Тарко-Сале Пуровского района

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
МБОУ ДО «ЦЕН»
Протокол № 10 от 29.04.2021г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ГЕО»

Возраст обучающихся: 11 - 17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор:
Цейлер Александр Евгеньевич
педагог дополнительного образования

Тарко-Сале
2021

Содержание

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы...	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.1.1 Цели и задачи программы	5
1.1.2 Формы и методы обучения	5 1.1.3
Планируемые результаты	6
1.3 Учебный план 1-го года обучения	7 1.4
Учебный план 2-го года обучения	9
1.6 Учебный план 3-го года обучения	11
1.7 Содержание программы 1-го года обучения	12 1.8
Содержание программы 2-го года обучения	14
1.9 Содержание программы 3-го года обучения	17 2.
Комплекс организационно-педагогических условий	20
2.1 Календарный учебный график	20
2.2 Условия реализации программы	36
2.3 Дистанционное образование	39 2.4
Формы аттестации и оценочные материалы	39
Список литературы	42
Приложение I	45
Приложение II	46
Приложение III	47

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1 Пояснительная записка

Данное направление обучения является, общеобразовательной общеразвивающей программой дополнительного образования детей «ГЕО», **естественнонаучной направленности.**

Программа разработана в соответствие со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в РФ» от 29.02.2012 № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 1996» (Зарегистрирован 27.10.2020 № 60590);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Приказ Департамента образования администрации Пуровского района №164 от 19 марта 2021 года «Об утверждении Административного регламента муниципальных образовательных учреждений дополнительного образования, подведомственных Департаменту образования Администрации Пуровского района, по предоставлению муниципальной услуги «Предоставление дополнительного образования детям»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)

Актуальность представленной программы обусловлена тем, что в настоящее время главной задачей образования является содействие воспитанию, мотивации, расширение границ знаний (практических, теоретических) и помощь в определении будущей профессиональной

деятельности обучающегося, которое будет отвечать всем современным требованиям, уровням и образу жизни, которые реализуются в данной программе.

В современном мире, геоинформационные технологии стали частью большой системы жизнедеятельности человека. Каждый из нас, в течении дня использует геоинформационные сервисы, карты и геолокацию, для того, чтобы определить свое место положение на планете земля. Данные технологии используются почти во всех сферах деятельности людей начиная от продаж, заканчивая чрезвычайными ситуациями. Программа направлена на получение как теоретических, так и практических знаний в таких научных областях, как геоинформатика, топография, география, картография, 3D моделирование, фото и видео съемка, управление беспилотными летательными аппаратами. Обучающиеся данной программы, смогут реализовывать как индивидуальные, так и командные проектные работы, а также научиться использовать в повседневной жизни геоинформационные ресурсы, приложений, навигационные системы, карты.

К **отличительным особенностям** данной программы можно отнести проведение практических занятий в полевых условиях. В таком режиме обучающиеся смогут участвовать во всем технологическом процессе от начала до итогового результата. Программа содержит информацию, которой нет в школьных программах, по таким научным областям: как геоинформатика, беспилотные авиационные системы, картография, так же раскрывает интересные и важные практические знания по данным научным областям. Практические занятия проводятся с узкоспециализированным современным оборудованием.

В программу внедрены технологии системы интенсивного развития способностей (СИРС) и инновационная система виртуальной реальности Class VR. **Адресат программы:**

Данная программа предназначена для обучающихся от 11 до 17 лет младшего, среднего и старшего школьного звена. Группы формируются в зависимости от уровня сложности (стартовый, базовый, продвинутый), путем тестирования и возрастной категории. Программа будет интересна тем обучающимся, которые хотят окунуться в мир геодезии, инженерии, расширить свой кругозор, а также обладающим терпением, усидчивостью и самоорганизованностью.

1-й год обучения (стартовый) - обучающиеся 11-13 лет,

На 1 год обучения зачисляются все желающие, подходящие по возрастной категории. Предлагает введение в новые области науки, такие как топография, геоинформатика, беспилотные летательные системы, 3D моделирование, фото и видео съемка, также осваивают проектную деятельность и участвуют в проектах и конкурсах. **2-й год обучения (базовый) 13-15 лет.**

На 2 год обучения зачисляются обучающиеся закончившие 1 год обучения и сдавшие. Предлагает более углубленное изучение таких дисциплин как топография, геоинформатика, беспилотные летательные системы, 3D моделирование, фото и видео съемка, а также работа над более сложной проектной работой.

3-й год обучения (продвинутый) 15-17 лет.

На 3 год обучения зачисляются обучающиеся закончившие 2-й год обучения и сдавшие итоговый тест.

Обучение по программе «ГЕО» предполагает наличие интереса и первоначальных знаний у обучающихся в таких предметных областях, как моделирование и информатика, а также способностей:

- Усидчивость;
- Умение работать в команде;
- Умение слушать;
- Умение читать;
- Первоначальные знания по математике и русскому языку;
- Ответственность;
- Умение формулировать свои мысли;
- Адекватное восприятие критики. **Объем и срок реализации программы:**

Уровень освоения — стартовый, базовый, продвинутый.

Объем программы составляет:

1 год обучения (стартовый) — 108 часов.

В неделю по два занятия, первое занятие один час, второе занятие два часа (40 мин. с перерывом 10 мин.).

2 год обучения (базовый) — 108 часов.

В неделю по два занятия, первое занятие один час, второе занятие два часа (40 мин. с перерывом 10 мин.). **3 год обучения (продвинутый) — 144 часа.**

В неделю по два занятия, оба занятия по два часа (40 мин. с перерывом 10 мин.). **Срок освоения** - 3 года (108 учебных недель).

Особенности организации образовательного процесса.

Программа построена по блочному принципу. Материал распределен по следующим блокам:

- «Геоинформационные системы»;
- «3D моделирование»;
- «Фото и видео съемка»;
- «Работа с БПЛА»;

В блоке «*Геоинформационные системы*» представлен материал, позволяющий погрузить обучающегося в мир картографии, топографии, геоинформатики и геоинформационных данных.

Блок по «3D моделированию» направлен на разработку обучающимися своих собственных моделей и производства их при помощи 3D принтера.

В блоке «Фото и видео съемка» обучающиеся учатся работать и обрабатывать фото и видео материал.

Блок «Работа БПЛА» — это знакомство с миром беспилотных авиационных систем, историей их создания, применения и использования в деятельности человека.

1.1.1 Цели и задачи программы

Цели программы:

- Развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей ребенка с помощью познания мира Геоинформационных систем и 3D моделирования;

- Развитие творческих способностей ребенка с помощью фото и видео съемки;

- Создание условий для формирования у обучающихся компетенции по работе с беспилотными летательными аппаратами и программами по 3D моделированию, их применения в работе над проектами и развития пространственного и масштабного научно-творческого мышления. **Задачи программы:** *Обучающие:*

- Формирование знаний по основам 3D моделирования, созданию прототипов моделей квадрокоптеров.

- Формирование элементарных понятий в области геоинформатике, топографии и картографии;

- Формирования навыков использования беспилотных летательных аппаратов;

- Формирование умений по правильные съемки фото и видео материала.

Развивающие:

- Развитие памяти, творческих способностей, умения концентрироваться;

- Развитие умения находить и анализировать информацию;

- Развитие личностных качеств для преодоления страха публичных выступлений;

- Развитие познавательного интереса к различным наукам;

- Формирование умений работать в команде и отстаивать свое мнение;

Воспитательные:

- Создания условий для личностного роста, обучающегося в научной области;

- Создание условий для формирования у обучающихся представления своей будущей профессионально деятельности и самоопределения;

- Создание на занятиях ситуаций, которые позволят раскрыть потенциал обучающегося и преодолеть себя, а также показать конкуренцию и опыт работы в команде.

1.1.2. Формы и методы обучения

Формы проведения занятий:

- Выставки;
- Конкурсы;
- Лабораторные занятия;
- Презентации;
- Соревнования;
- Творческая мастерская;
- Дискуссии;

- Просмотр видео;
- Беседа;
- Проектирование;
- Проектная работа;

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- *Фронтальная. Работа проводится сразу со всеми детьми одновременно;*
 - *Коллективная. Организация решения различных проблем со всем коллективом;*
 - *Групповая. Работа в малых группах по два человека, для решения поставленных задач;*
 - *Сенсорного восприятия. Просмотр презентаций, просмотр видеофильмов;*
 - *Практические. Лабораторные работы; творческая мастерская;*
 - *Коммуникативные. Дискуссии, беседы;*
 - *Комбинированные. Самостоятельная работа обучающихся; □*
- Проблемный. Создание на занятиях проблемной ситуации. **Формы контроля:***
- *Беседа;*
 - *Тестирование;*
 - *Опрос; • Наблюдение.*
 - *Готовый проект*

1.1.3. Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- Умение сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- Участие в различных конкурсах, выставках, конференциях;
- Умение формировать свое личное время и находить мотивацию к обучению и познанию
- Определение направление своей будущей профессии;
- Умение анализировать и делать выводы, а также применять полученные знания в повседневной жизни;
- Умение отстаивать свое мнение; *Метапредметные:*
- Владение навыком самостоятельно планировать свою деятельность;
- Владение навыком правильно формулировать свои мысли и работать в команде, учитывая мнение окружающих;
- Умение искать информацию, анализировать и делать вывод.
- Владение разными способами работы;
- Умение объяснять метеорологические явления. *Предметные:*
- После окончания данного курса, обучающиеся должны будут:

- Уметь ориентироваться в элементарных знаниях топографии и картографии
- Знать, как работают Геоинформационные системы;
- Владеть основами фото и видео съемки;
- Уметь пилотировать, знать строение и предназначение БПЛА; • Владеть основами моделирования; • Знать основы 3D моделирования.

1.4 Учебный план 1 год обучения (стартовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
I	Основы геоинформатики и топографии	13	14	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Проведение диагностического тестирования	1	0	1	Беседа Тест.
2	Атлас новых профессий.	1	0	1	Беседа
3	Введение в Геоинформатику	2	0	2	Беседа Практикум
4	Понятие «ГИС». Представление данных	2	0	2	Беседа Практикум
5	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	1	1	2	Беседа Практикум
6	Разновидности данных	1	1	2	Беседа Практикум
7	Работа в геоинформационных системах	0	4	4	Практикум
8	Введение в область топографии и картографии	4	4	8	Беседа Практикум Тестирование
9	Работа в VR классе	0	1	1	Парктикум
10	Проектная деятельность	1	3	4	Беседа Практикум Проект
II	Основы 3D моделирования	10	17	27	

1	Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование	1	0	1	Беседа
2	Работа в программах по 3D моделированию (Компас 3D, SketchUp и др.)	3	9	12	Беседа Практикум
3	Знакомство с 3D принтером	3	3	6	Беседа Практикум
4	Работа в VR классе	0	1	1	Практикум
5	Проектная деятельность	3	4	7	Беседа Практикум Проект
III	Основы фото и видео съемки	11	16	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Введение в сферу фото и видео съемки.	2	0	2	Беседа
2	Знакомство с программами для редактирования видео и фото.	2	4	6	Беседа Практикум
3	Знакомство с программами для создания панорам и интерактивных туров	3	4	7	Беседа Практикум
4	Отснятие материала	2	4	6	Практикум
5	Работа в VR классе	0	1	1	Практикум
6	Проектная деятельность	2	3	5	Беседа Практикум Проект
IV	Знакомство с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и системами глобального позиционирования	9	18	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА	1	0	1	Беседа
2	Строение БПЛА	1	2	3	Беседа Практикум
3	Основы управления БПЛА в симуляторе	0	2	2	Беседа Практикум
4	Основы управления БПЛА на GeoscanPioneer	1	3	4	Беседа Практикум
5	Съемка с БПЛА	1	4	5	Беседа Практикум
6	Знакомство с системами глобального позиционирования	1	1	2	Беседа Практикум

7	Основы систем глобального позиционирования	2	1	3	Беседа Практика
8	GPS/ГЛОНАСС, принцип работы, приме	1	2	3	Беседа Практика
9	Проектная деятельность	1	3	4	Практика Беседа Проект
	Итого	43	65	108	

**Учебный план
2 года обучения (базовый уровень)**

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
I	Геоинформатика и топография	15	12	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Проведение диагностического тестирования	1	0	1	Беседа Тест
2	Атлас новых профессий	1	0	1	Беседа
3	Основы геоинформатики	1	0	1	Беседа
4	Введение в ГИС	1	0	1	Беседа
5	Векторные данные	1	0	1	Беседа Опрос
6	Атрибутивные данные	1	0	1	Беседа
7	Создание данных	1	1	2	Беседа Практическое задание
8	Растровые данные	1	1	2	Беседа Практическое задание
9	Топология	1	1	2	Беседа Практическое задание
10	Подготовка карт	1	1	2	Беседа

					Практическое задание
11	Пространственный анализ векторных данных: построение буферов	0	1	1	Практическое задание
12	Пространственный анализ векторных данных: интерполяция	0	1	1	Практическое задание
13	Основы топографии и картографии	1	0	1	Практикум
14	Карты: разновидности, условные знаки	1	0	1	Беседа Практикум
15	Карты: системы координат и проекции, масштаб	1	0	1	Беседа Практикум
16	Анализ карт	0	1	1	Практикум
17	Составление карт	0	1	1	Практикум
18	Ориентирование на местности	0	1	1	Практикум Беседа
19	Работа в VR классе	0	1	1	Практикум
20	Проектная деятельность	1	3	4	Беседа Практикум Проект
II	3D моделирование	9	18	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Основы 3D моделирование	1	0	1	Беседа
2	Интерфейс программ 3D компас и SketchUp и др.	2	3	5	Беседа Практикум
3	Создание моделей фигур, различных моделей, зданий.	2	8	10	Беседа Практикум
4	Создание моделей зданий	1	2	3	Беседа Практикум
5	Работа с 3D принтером,	2	3	5	Беседа Практикум
6	Проектная деятельность	1	2	3	Беседа практикум
III	Фото и видео съемка	11	16	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Введение в фото и видео съемке	1	0	1	Беседа

2	Знакомство с оборудованием	1	2	3	Беседа Практикум
3	Съемка панорам	1	3	4	Беседа Практикум
4	Работа в программах для создания панорам и виртуальных туров.	2	4	6	Беседа Практикум
5	Монтаж сферической панорамы	2	2	4	Беседа Практикум
4	Съемка фото и видео	2	2	4	Беседа Практикум
5	Работа в программах для редактирования видео и фото.	1	1	2	Беседа Практикум
6	Проектная деятельность	1	2	3	Беседа Практикум
IV	БПЛА и системы глобального позиционирования	12	15	27	
1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА	1	0	1	Беседа
2	Документация РФ, в области БАС	1	0	1	Беседа
3	Строение БПЛА	1	1	2	Беседа Практика
4	Управление БПЛА	3	6	9	Беседа Практика
5	Съемка с БПЛА	1	3	4	Беседа Практика
6	Работа в системах глобального позиционирования GPS/ГЛОНАСС	3	4	7	Беседа Практика
7	Проектная деятельность	2	1	3	Беседа Практика
	Итого	47	61	108	

**Учебный план 3 года обучения
«продвинутый уровень»**

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
I	Построение карт в ГИС	12	24	36	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	0	1	Беседа

2	Разработка тематических карт. Работа с картами области, РФ, мира.	5	18	24	Беседа Практические задания
3	Проектная деятельность	6	6	12	Беседа Практическое задание
II	3D моделирование сложно сконструированных моделей	11	25	36	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	0		Беседа
2	Работа в программах по 3D моделированию	4	15	19	Беседа Практическое задание
3	Производство готовых моделей, деталей, и их корректировка.	2	6	8	Практическое задание
4	Проектная работа	4	4	8	Беседа Практическое задание
III	Фото и видео съемка на местности	9	27	36	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	0	1	Беседа
2	Производство фото и видео материала, в помещении и на улице. Съемка предметов, зданий, пейзажей.	4	16	20	Практическое задание
3	Редактирование фото и видео материала в программах	2	8	10	Практические задания
4	Проектная деятельность	2	3	5	Беседа Практическое задание
IV	Беспилотные авиационные системы	12	24	36	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	0	1	Беседа
2	Отработка управления БПЛА и выполнение обслуживания квадрокоптера	5	10	15	Практическое задание
3	Работа с БПЛА, для отснятия фото и видео материала.	2	8	10	Практическое задание

4	Обработка фото и видео материала	2	3	5	Практическое задание
5	Проектная деятельность	2	3	5	Беседа Практическое задание
	<i>Итого</i>	44	100	144	

1.5 Содержание учебного плана 1 года обучения (стартовый уровень)

Раздел I Введение в геоинформатику и топографию

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Проведение диагностического тестирования

Теория: Техника безопасности, знакомство с программой, проведение тестирования.

Тема 2. Атлас новых профессий.

Теория: Знакомство с новыми и востребованными профессиями.

Тема 3. Введение в Геоинформатику

Теория: Что такое Геоинформатика, история создания, где применяют.

Тема 4. Понятие «ГИС». Представление данных

Теория: Что такое ГИС, что такое данные, какие бывают данные, для чего используют ГИС.

Тема 5. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС *Теория:*

Функционирование ГИС, как передаются данные.

Практика: Работа в веб-ГИС, выполнение практических заданий.

Тема 6. Разновидности данных

Теория: Классификация данных и разновидности данных ГИС.

Практика: Работа с различными данными в ГИС приложениях, выполнение практических заданий.

Тема 7. Работа в геоинформационных системах

Практика: Выполнение практических задач в ГИС программах.

Тема 8. Введение в область топографии и картографии

Теория: Что такое топография и картография, история создания, как используют, для нужны карты, координаты.

Практика: Работа с картами, геодезическими приборами, выполнение лабораторных работ.

Тема 9. Работа в VR классе

Практика: Выполнение практических заданий в VR очках.

Тема 10. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом. **Раздел**

II

Основы 3D моделирования

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование *Теория:* Техника безопасности, знакомство с 3D моделированием.

Тема 2. Работа в программах по 3D моделированию (Компас 3D, SketchUp и др.)

Теория: Знакомство с программами по 3D моделированию, интерфейс программ.

Практика: Работа в программах по 3D моделированию, выполнение практических работ.

Тема 3. Знакомство с 3D принтером

Теория: История создания 3D принтера и применение. *Практика:* Печать деталей.

Тема 4. Работа в VR классе

Практика: Выполнение практических заданий в VR очка.

Тема 5. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом. **Раздел**

III

Основы фото и видео съемки

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в сферу фото и видео съемки.

Теория: Техника безопасности, история создания фото и видео съемки.

Тема 2. Знакомство с оборудованием

Теория: Знакомство с основами использования оборудования.

Практика: Работа с оборудованием для фото и видео съемки.

Тема 3. Знакомство с программами для редактирования видео и фото.

Теория: Интерфейс программ для обработки фото и видео, принципы применения.

Практика: Работа в программах по обработке видео и фото, выполнение практических задач.

Тема 4. Знакомство с программами для создания панорам и интерактивных туров

Теория: Интерфейс программ для создания панорам и виртуальных туров.

Практика: Работа с программами для создания панорам и виртуальных туров.

Тема 5. Отсъемка материала

Теория: Принципы правильной фото и видео съемки, выбор ракурса и техническое оснащение.

Практика: Работа с фотокамерой и видеокамерой, выполнение практических задач.

Тема 6. Работа в VR классе

Практика: Выполнение практических заданий в VR очках.

Тема 7. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел IV Знакомство с БПЛА «Беспилотными Летательными Аппаратами» и системами глобального позиционирования

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА *Теория:* Инструктаж по технике безопасности. История создания БПЛА.

Тема 2. Строение БПЛА

Теория: Из чего состоит БПЛА, силовой агрегат.

Практика: Сборка БПЛА.

Тема 3. Основы управления БПЛА в симуляторе

Практика: Работа в симуляторе управления БПЛА на компьютере.

Тема 4. Основы управления БПЛА на GeoscanPioneer

Теория: Основные элементы управления БПЛА, основы пилотирования.

Практика: Управление БПЛА, выполнение практических задач

Тема 5. Съемка с БПЛА

Теория: Основные принципы съемки с БПЛА *Практика:*

Пилотирование и съемка с БПЛА.

Тема 6. Знакомство с системами глобального позиционирования

Теория: История создания систем глобального позиционирования *Практика:*

Работа с системами глобального позиционирования.

Тема 7. Основы систем глобального позиционирования

Теория: Функционирование систем глобального позиционирования, основные этапы работы.

Практика: Работа с системами глобального позиционирования.

Тема 8. GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение

Теория: Для чего нужны GPS/ГЛОНАСС, принципы работы.

Практика: Работа с GPS/ГЛОНАСС.

Тема 9. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы. *Практика:*

Выполнение практической части и работа над выводом.

Содержание учебного плана 2 года обучения (базовый уровень)

Раздел I Геоинформатика и топография

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Проведение диагностического тестирования

Теория: Техника безопасности, знакомство с программой, проведение тестирования.

Тема 2. Атлас новых профессий

Теория: Знакомство с новыми и востребованными профессиями.

Тема 3. Основы геоинформатики

Теория: История создания геоинформатики и применение.

Тема 4. Введение в ГИС

Теория: Что такое ГИС- приложения, геоданные, редактирование векторных данные, масштаб и векторные данные, условные обозначения,

Тема 5. Векторные данные

Теория: Точечный объект, линейный объект, полигональный объект.

Тема 6. Атрибутивные данные

Теория: Что такое атрибут, использование атрибутивных данных в ГИС и пространственный анализ.

Тема 7. Создание данных

Теория: Как цифровые данные хранятся в ГИС.

Практика: Создание туристической карты, создание карты загрязнений вдоль рек, создание пустого шейп-файла и добавление данных, оцифровка с раstra, выполнение практических заданий.

Тема 8. Растровые данные

Теория: Источники растровых данных, пространственное разрешение, спектральное разрешение, анализ растров.

Практика: Привязка снимка к карте, получение векторных данных на основе растровых данных, выполнение практических заданий.

Тема 9. Топология

Теория: Что такое топология, топологические ошибки, правила топологии, топологические инструменты, радиус замыкания, радиус поиска.

Практика: Выполнение практических задач.

Тема 10. Подготовка карт

Теория: Заголовок карты, картографическая рамка, легенда карты, масштаб, градусная сетка, проекции.

Практика: Выполнение практических задач.

Тема 11. Пространственный анализ векторных данных: построение буферов

Практика: Что такое пространственный анализ, вариации буферов, пространственное наложение, выполнение практических заданий, построение буфера. **Тема 12.** Пространственный анализ векторных данных: интерполяция *Практика:* Построение интерполяции, методы интерполяции.

Тема 13. Основы топографии и картографии

Теория: Что такое топография и картография, где используют, история создания. **Тема 14.** Карты: разновидности, условные знаки *Теория:*

Разновидности карт и условные знаки.

Тема 15. Карты: системы координат и проекции, масштаб

Теория: Система координат, виды проекций, масштаб карт.

Тема 16. Анализ карт

Практика: Обозначение рельефа, гидрография, растительность, искусственные сооружения, чтение карты, выполнение практических заданий.

Тема 17. Составление карт

Практика: Топографическая съемка.

Тема 18. Ориентирование на местности

Практика: Способы ориентирования на местности.

Тема 19. Работа в VR классе

Практика: Выполнение практических заданий в VR очках.

Тема 20. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел II 3D моделирования

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Основы 3D моделирование

Теория: Техника безопасности, что такое 3D моделирование, применение,

Тема 2. Интерфейс программ 3D компас и SketchUp и др.

Теория: Интерфейс программ по 3D моделированию.

Практика: Выполнение практических работ в программах по 3D моделированию.

Тема 3. Создание моделей фигур, различных моделей, зданий.

Теория: Методы создания моделей фигур, моделей, зданий, параметры.

Практика: Выполнение практических заданий.

Тема 4. Создание моделей зданий

Теория: Параметры здания, разработка плана здания.

Практика: Работа в программа, для создания 3D моделей, выполнение практических заданий.

Тема 5. Работа с 3D принтером

Теория: Принципы работы, обслуживание.

Практика: Выполнение практических задач, печать различных моделей.

Тема 6. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом. **Раздел**

III

Фото и видео съемки

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в фото и видео съемку *Теория:*

Инструктаж по технике безопасности, история создания фото и видео. Тема 2.

Знакомство с оборудованием

Теория: Инструкция по эксплуатации *Практика:*

Работа с оборудованием.

Тема 3. Съемка панорам

Теория: Контроль угла обзора, перспективы и перспективных искажений, контроль глубины резкости.

Практика: Работа с оборудованием, выполнение практических заданий.

Тема 4. Работа в программах для создания панорам и виртуальных туров.

Теория: Интерфейс программы, основные функции программы.

Практика: Работа в программах по созданию панорам и виртуальных туров, выполнение практических заданий.

Тема 5. Монтаж сферической панорамы

Теория: История создания сферических панорам, интерфейс программ для обработки сферических панорам.

Практика: Работа с оборудованием, работа, а программах по обработке сферических панорам.

Тема 6. Съемка фото и видео

Теория: Техника съемки видео и фото, теория правильного снимка, ракурс, свет, фокусировка.

Практика: Работа с оборудованием, выполнение практических задач.

Тема 7. Работа в программах для редактирования видео и фото.

Теория: Интерфейс программ, основные функции программ по редактированию фото и видео.

Практика: Работа с оборудованием, выполнение практических задач.

Тема 8. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел IV БПЛА и системами глобального позиционирования

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА

Теория: Инструктаж по технике безопасности, история создания БПЛА и применение.

Тема 2. Документация РФ, в области БАС

Теория: Законы РФ в области беспилотных авиационных систем, БПЛА в повседневной жизни.

Тема 3. Строение БПЛА

Теория: Строение, программирование, разработка запасных частей, строение моторов.

Практика: Сборка БПЛА, сборка своего корпуса БПЛА.

Тема 4. Управление БПЛА

Теория: Теория полета, основные факторы, влияющие на полет.

Практика: Управление БПЛА в помещении и на улице.

Тема 5. Съемка с БПЛА

Теория: Основы фото и видео съемки с БПЛА.

Практика: Работа с БПЛА для проведения фото и видео съемки

Тема 6. Работа в системах глобального позиционирования GPS/ГЛОНАСС *Теория:* Основы функционирования GPS и ГЛОНАСС.

Практика: Выполнение практических задач с помощью систем глобального позиционирования

Тема 7. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы. *Практика:* Выполнение практической части и работа над выводом.

Содержание учебного плана 3 года обучения «продвинутый уровень»

Раздел I Построение карт в ГИС

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.

Тема 2. Разработка тематических карт. Работа с картами области, РФ, мира.

Теория: Разбор карт мира, РФ, области, теория наложения слоев на карты и привязка различных карт в ГИС.

Практика: Выполнение работ по обработке, привязке, разработке, оцифровке карт, создание своей личной карты, выполнение практических заданий и лабораторных работ.

Тема 3. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.

Практика: Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел II 3D моделирование сложно сконструированных моделей

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.

Тема 2. Работа в программах по 3D моделированию

Теория: Разработка моделей, работа над эскизом и параметрами.

Практика: Работа в программах по 3D моделированию, создание инновационных моделей, выполнение практических задач.

Тема 3. Производство готовых моделей, деталей и их корректировка.

Теория: Проведение расчет для деталей, теория создания деталей на 3D принтере.

Практика: Подготовка оборудования, проведение расчетов, доводка деталей до нужных параметров, печать и обработка деталей и моделей.

Тема 4. Проектная работа

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы. *Практика:*

Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел III Фото и видео съемка на местности

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.

Тема 2. Производство фото и видео материала, в помещении и на улице. Съемка предметов, зданий, пейзажей.

Теория: Теория правильной фото и видео съемки, выбор ракурса, настройка оборудования.

Практика: Проведение фото и видео съемки, создание правильного заднего фона и света, выполнение практических заданий.

Тема 3. Редактирование фото и видео материала в программах *Теория:*

Интерфейс программ, основы обработки и спец эффекты.

Практика: Работа в программах по обработке фото и видео материала, выполнение практических работ, создание снимка для выставки.

Тема 4. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы. *Практика:* Выполнение практической части и работа над выводом.

Раздел IV Беспилотные авиационные системы

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.

Тема 2. Отработка управления БПЛА и выполнение обслуживания квадрокоптера

Теория: Основы управления БПЛА и метеорологические условия, основы использования БПЛА и обслуживания.

Практика: Выполнения практических заданий на БПЛА, сборка и разборка, программирование, создание запасных частей и тестирование в ходе занятий по пилотированию.

Тема 3. Работа с БПЛА, для отснятия фото и видео материала

Теория: Теория фото и видео съемки с БПЛА, условия для правильной съемки фото и видео.

Практика: Выполнение полетов в не помещения, съемка местности и зданий, выполнение практических задач.

Тема 4. Обработка фото и видео материала

Теория: Интерфейс программ и обсуждение недочетов фото и видео материала.

Практика: Работа в программах, устранение недочетов, создание единой карты местности, геопривязка зданий на местности.

Тема 5. Проектная деятельность

Теория: Работа над темой, содержанием и теоретической части работы. *Практика:* Выполнение практической части и работа над выводом.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

2.1 Календарный учебный график

(1 год обучения)

№ п/п	Дата проведения	Форма занятия	Колво часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
I Основы геоинформатики и топографии (27 ч.)						
1. Инструктаж по технике безопасности.						
Проведение диагностического тестирования						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности. Проведение тестирования.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа
2 Атлас новых профессий						
1		Теория	1	Знакомство с новыми и востребованными профессиями.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа
3. Введение в геоинформатику						
1	Теория 2	Что такое ГИС		Геоинформатика, история создания, где применяют.	физико-творчества	Презентация технического

4. Понятие «ГИС». Представление данных						
1		Теория	2	Что такое ГИС, что такое данные, какие бывают данные, для чего используют ГИС.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Презентация
5. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС						
1		Теория	1	Функционирование ГИС, как передаются данные	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Презентация Практическое задание
2		Практика	1	Работа в веб-ГИС, выполнение практических заданий.		
6. Разновидности данных						

1		Теория	1	Классификация данных и разновидности данных ГИС.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Практическое задание
2		Практика	1	Работа с различными данными в ГИС приложениях, выполнение практических заданий.		
7. Работа в геоинформационных системах						
1		Практика	4	Выполнение практических задач в ГИС программах	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание
8. Введение в область топографии и картографии						
1		Теория	4	Что такое топография и картография, история создания, как используют, для нужны карты, координаты.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа

2		Практика	4	Работа с картами, геодезическими приборами, выполнение лабораторных работ.		
9. Работа в VR классе						
1		Практика	1	Выполнение практических заданий в VR очках	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
10. Проектная деятельность						
1		Теория	1	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практической части и работа над выводом.		
II Основы 3D моделирования (27 ч.)						

1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование						
1		Теория	1	Техника безопасности, знакомство с 3D моделированием	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Работа в программах по 3D моделированию (Компас 3D, SketchUp и др.)						
1		Теория	3	Знакомство с программами по 3D моделированию, интерфейс программ	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	9	Работа в программах по 3D моделированию, выполнение практических работ.		

3. Знакомство с 3D принтером						
1		Теория	3	История создания 3D принтера и применение	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Печать деталей		
4. Работа в VR классе						
1		Практика	1	Выполнение практических заданий в VR очка.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
5. Проектная деятельность						
1		Теория	3	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Выполнение практической части и работа над выводом.		
III Основы фото и видео съемки						
1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в сферу фото и видео съемки.						
1		Теория	2	Техника безопасности, история создания фото и видео съемки.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Знакомство с программами для редактирования видео и фото						
1		Теория	2	Знакомство основами использования оборудования	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Работа с оборудованием для фото и видео съемки		
3. Знакомство с программами для создания панорам и интерактивных туров						

1		Теория	3	Интерфейс программ для обработки фото и видео, принципы применения	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Работа в программах по обработке видео и фото, выполнение практических задач.		

4. Отснять материала

1		Теория	2	Принципы правильной фото и видео съемки, выбор ракурса и техническое оснащение.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Работа с фотокамерой и видеокамерой, выполнение практических задач.		

5. Работа в VR классе

1		Теория	1	Выполнение практических заданий в VR очках.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
---	--	--------	---	---	---	--------------------------------

6. Проектная деятельность

1		Теория	2	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
---	--	--------	---	---	---	--------------------------------

2		Практика	3	Выполнение практической части и работа над выводом		
---	--	----------	---	--	--	--

IV Знакомство с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и системами глобального позиционирования						
1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности. История создания БПЛА	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Строение БПЛА						
1		Теория	1	Из чего состоит БПЛА, силовой агрегат.	физико-Беседа	Лаборатория Практическое задание технического творчества
2		Практика	2	Сборка БПЛА		
3. Основы управления БПЛА в симуляторе						
1		Практика	2	Работа в симуляторе управления БПЛА на компьютере	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
4. Основы управления БПЛА на Geoscan Pioneer						
1		Теория	1	Основные элементы управления БПЛА, основы пилотирования.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Управления БПЛА, выполнение практических задач		
5. Съёмка с БПЛА						
1		Теория	1	Основные принципы съёмки с БПЛА	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Пилотирование и съёмка с БПЛА.		
6. Знакомство с системами глобального позиционирования						

1		Теория	1	История создания систем глобального позиционирования	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Работа с системами глобального позиционирования		
7. Основы систем глобального позиционирования						
1		Теория	2	Функционирование систем глобального позиционирования, основные этапы работы.	Лаборатория физико-Беседа	Практическое задание технического творчества
2		Практика	1	Работа с системами глобального позиционирования		
8. GPS/ГЛОНАСС, принцип работы, применение						
1		Теория	1	Для чего нужны GPS/ГЛОНАСС, принципы работы	Лаборатория физико-Беседа	Практическое задание технического творчества
2		Практика	2	Работа с GPS/ГЛОНАСС		
9. Проектная деятельность						
1		Теория	1	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практической части и работа над выводом.		

(2 год обучения)

№ п/п	Дата проведения	Форма занятия	Колво часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
-------	-----------------	---------------	-------------	--------------	------------------	----------------

I Основы геоинформатики и топграфии (27 ч.)						
1. Инструктаж по технике безопасности.						
Без						
Проведение диагностического тестирования						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности. Проведение тестирования.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа
2 Атлас новых профессий (1 ч.)						

1		Теория	1	Знакомство с новыми и востребованными профессиями	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа
3. Основы геоинформатики (2 ч.)						
1		Теория	2	История создания геоинформатики и применение.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Презентация
4. Введение в ГИС (2 ч.)						
1		Теория	2	Что такое ГИС-приложения, геоданные, редактирование векторных данные, масштаб и векторные данные, условные обозначения	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Презентация
5. Векторные данные						
1		Теория	1	Точечный объект, линейный объект, полигональный объект	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Презентация Практическое задание
6. Атрибутивные данные						

1		Теория	1	Что такое атрибут, использование атрибутивных данных в ГИС и пространственный анализ	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа Практическое задание
7. Создание данных						
1		Теория	1	Как цифровые данные хранятся в ГИС	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание
2		Практика	1	Создание туристической карты, создание карты загрязнений вдоль рек, создание пустого шейп-файла и добавление данных, оцифровка с растра, выполнение		

				практических заданий.		
8. Растровые данные						
1		Теория	1	Источники растровых данных, пространственное разрешение, спектральное разрешение, анализ растров.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Привязка снимка к карте, получение векторных данных на основе растровых данных, выполнение практических заданий		

9. Топология						
1		Теория	1	Что такое топология, топологические ошибки, правила топологии, топологические инструменты, радиус замыкания, радиус поиска.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Выполнение практических задач.		
10. Подготовка карт						
1		Теория	1	Заголовок карты, картографическая рамка, легенда карты, масштаб, градусная сетка, проекции.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Выполнение практических задач		
11. Пространственный анализ векторных данных: построение буферов						
1		Теория	1	Что такое пространственный анализ, вариации буферов, пространственное наложение,	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
				выполнение практических заданий, построение буфера.		
12. Пространственный анализ векторных данных: интерполяция						
1		Теория	1	Построение интерполяции, методы интерполяции.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа

13. Основы топографии и картографии						
1		Теория	1	Что такое топография и картография, где используют, история создания.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
14. Карты: разновидности, условные знаки						
1		Теория	1	Разновидности карт и условные знаки	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
15. Карты: системы координат и проекции, масштаб						
1		Теория	1	Система координат, виды проекций, масштаб карт	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
16. Анализ карт						
1		Практика	1	Обозначение рельефа, гидрография, растительность, искусственные сооружения, чтение карты, выполнение практических заданий.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
17. Составление карт						
1		Практика	1	Топографическая съемка	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
18. Ориентирование на местности						
1		Практика	1	Способы ориентирования на местности	Лаборатория физико-	Практическое задание Беседа
					технического творчества	

19. Работа в VR классе						
1		Практика	1	Выполнение практических заданий в VR очках.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
20. Проектная деятельность						
1		Теория	1	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практической части и работа над выводом.		
II Основы 3D моделирования (27 ч.)						
1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование						
1		Теория	1	Техника безопасности, что такое 3D моделирование, применение	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Интерфейс программ 3D компас и SketchUp и др.						
1		Теория	2	Интерфейс программ по 3D моделированию	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практических работ в программах по 3D моделированию.		
3. Создание моделей фигур, различных моделей, зданий.						
1		Теория	2	Методы создания моделей фигур, моделей, зданий, параметры.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа

2		Практика	8	Выполнение практических заданий		
4. Создание моделей зданий						
1		Теория	1	Параметры здания, разработка плана здания.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Работа в программе, для создания 3D моделей, выполнение практических заданий.		
5. Работа с 3D принтером						
1		Теория	2	Принципы работы, обслуживание	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практических задач, печать различных моделей		
6. Проектная деятельность						
1		Теория	1	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Выполнение практической части и работа над выводом.		
III Основы фото и видео съемки						
1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в сферу фото и видео съемки.						

1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности, история создания фото и видео.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Знакомство с оборудованием						
1		Теория	1	Инструкция по эксплуатации	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Работа с оборудованием.		
3. Съемка панорам						
1		Теория	1	Контроль угла обзора, перспективы и перспективных искажений, контроль глубины резкости.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Работа с оборудованием,		
				выполнение практических заданий		
4. Работа в программах для создания панорам и виртуальных туров.						
1		Теория	2	Интерфейс программы, основные функции программы.	физико-Беседа	Лаборатория Практическое задание технического творчества
2		Практика	4	Работа в программах по созданию панорам и виртуальных туров, выполнение практических заданий.		
5. Монтаж сферической панорамы						

1		Теория	2	История создания сферических панорам, интерфейсы программ для обработки сферических панорам.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Работа с оборудованием, работа, а программах по обработке сферических панорам.		

6. Съёмка фото и видео

1		Теория	2	Техника съёмки видео и фото, теория правильного снимка, ракурс, свет, фокусировка.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Работа с оборудованием, выполнение практических задач.		

7. Работа в программах для редактирования видео и фото.

1		Теория	1	Интерфейсы программ, основные функции программ по редактированию фото и видео.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Работа с оборудованием, выполнение практических задач.		

8. Проектная деятельность						
1		Теория	1	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	2	Выполнение практической части и работа над выводом.		
IV БПЛА и системы глобального позиционирования						
1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с БПЛА						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности, история создания БПЛА и применение	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Документация РФ, в области БАС						
1	Теория	1		Законы РФ Практическое беспилотных Беседа творчества систем, БПЛА повседневной	в области в жизни.	Лаборатория физико-технического задание авиационных
3. Строение БПЛА						
1		Теория	1	Строение, программирование, разработка запасных частей, строение моторов	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Сборка БПЛА, сборка своего корпуса БПЛА		
4. Управление БПЛА						
1		Теория	3	Теория полета, основные факторы,	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа

				влияющие на полет.		
2		Практика	6	Управление БПЛА в помещении и на улице		
5. Съёмка с БПЛА						
1		Теория	1	Основы фото и видео съёмки с БПЛА	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Работа с БПЛА для проведения фото и видео съёмки		
6. Работа в системах глобального позиционирования GPS/ГЛОНАСС						
1		Теория	3	Основы функционирования GPS и ГЛОНАСС.	Лаборатория физико-технического	Практическое задание Беседа творчества
2		Практика	4	Выполнение практических задач с помощью систем глобального позиционирования		
7. Проектная деятельность						
1		Теория	2	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Выполнение практической части и работа над выводом.		

(3 год обучения)

№ п/п	Дата проведения	Форма занятия	Колво часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Г Построение карт в ГИ (36 ч.)						

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа

2. Разработка тематических карт. Работа с картами области, РФ, мира. (24 ч.)						
1		Теория	5	Разбор карт мира, РФ, области, теория наложения слоев на карты и привязка различных карт в ГИС.	Лаборатория физикотехнического творчества	Беседа
2		Практика	18	Выполнение работ по обработке, привязке, разработке, оцифровке карт, создание своей личной карты, выполнение практических заданий и лабораторных работ.		
3. Проектная деятельность						
1		Теория	6	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	6	Выполнение практической части и работа над выводом.		
II 3D моделирование сложно сконструированных моделей (27 ч.)						
1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности						

1				Теория 1 по Практическое задание безопасности, технического обсуждение предстоящей работы.	технике Беседа творчества	Инструктаж Лаборатория физико-
---	--	--	--	---	-------------------------------------	--------------------------------------

2. Работа в программах по 3D моделированию.

1		Теория	4	Разработка моделей, работа над эскизом и параметрами.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	15	Работа в программах по 3D		

				моделированию, создание инновационных моделей, выполнение практических задач.		
--	--	--	--	---	--	--

3. Производство готовых моделей и их корректировка

1		Теория	2	Проведение расчет для деталей, теория создания деталей на 3D принтере.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	6	Подготовка оборудования, проведение расчетов, доводка деталей до нужных параметров, печать и обработка деталей и моделей.		

4. Проектная деятельность

1		Теория	4	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	4	Выполнение практической части и работа над выводом.		

III Фото и видео съемка на местности

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
---	--	--------	---	--	---	--------------------------------

2. Производство фото и видео материала, в помещении и на улице. Съемка предметов, зданий, пейзажей

1		Теория	4	Теория правильной фото и видео съемки, выбор ракурса, настройка оборудования.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	16	Проведение фото и видео съемки, создание		

				правильного заднего фона и света, выполнение практических заданий		
--	--	--	--	---	--	--

3. Редактирование фото и видео материала в программах

1		Теория	2	Интерфейс программ, основы обработки и спец эффекты.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
---	--	--------	---	--	---	--------------------------------

2		Практика	8	Работа в программах по обработке фото и видео материала, выполнение практических работ, создание снимка для выставки		
4. Проектная деятельность						
1		Теория	2	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Выполнение практической части и работа над выводом.		
IV Беспилотные авиационные системы						
1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности						
1		Теория	1	Инструктаж по технике безопасности, обсуждение предстоящей работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2. Отработка управления БПЛА и выполнение обслуживания квадрокоптера						
1		Теория	5	Основы управления БПЛА и метеорологические условия, основы использования БПЛА и обслуживания.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа

2		Практика	10	Выполнения практических заданий на БПЛА, сборка и разборка, программирование, создание запасных частей и тестирование в ходе занятий по пилотированию.		
3. Работа с БПЛА, для отснятия фото и видео материала						
1		Теория	2	Теория фото и видео съемки с БПЛА, условия для правильной съемки фото в видео.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	8	Выполнение полетов в не помещения, съемка местности и зданий, выполнение практических задач.		
4. Обработка фото и видео материала						
1		Теория	2	Интерфейс программ и обсуждение недочетов фото и видео материала.	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	3	Работа в программах, устранение недочетов, создание единой карты местности, геопривязка зданий на местности.		
7. Проектная деятельность						

1		Теория	2	Работа над темой, содержанием и теоретической части работы	Лаборатория физикотехнического творчества	Практическое задание Беседа
2		Практика	1	Выполнение практической части и работа над выводом.		

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	31 мая	36	72	108	2 занятия в течение недели, первое занятие 1 час, второе - 2 часа.
2 год	1 сентября	31 мая	36	72	108	2 занятия в течение недели, первое занятие 1 час, второе - 2 часа.
3 год	1 сентября	31 мая	36	72	144	2 занятия в течение недели по 2 часа.

2.2 Условия реализации программы Материально-техническое оснащение программы:

- Лаборатория физико-технического творчества МБОУ ДО «Центра Естественных Наук»;
- Ноутбук;
- Программа по 3D моделированию;
- Программа ГИС;
- Интерактивная доска;
- Бумажный карты;

- Геодезические приборы;
- Программа для редактирования фото и видео;
- 3D принтер;
- Пластик для принтера;
- Квадрокоптер;
- Фото камера;
- Видео камера;
- Штатив;

Методическое обеспечение программы.

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- Лекционный материал;
- Методика практических занятий;
- Презентации по тематики;
- Дидактической материал;
- Методические рекомендации педагогу дополнительного образования «Занятие в системе дополнительного образования»
 - Цыдыпова М.В. Практикум «Геоинформационные системы и технологии»: учебнометодическое пособие. - Улан-Удэ: Издательство Бурятского университета, 2016. - 52 с.
 - Карандеев А.Ю., Михайлов С. А. Географические информационные системы. Практикум. Базовый курс: Учеб. пособие для ВУЗов / А.Ю. Карандеев, С. А. Михайлов. – Липецк, – 104 с.
 - Краснощёков, А. Н. Введение в географические информационные системы : практикум / А. Н. Краснощёков, Е. Ю. Кулагина, Т. А. Трифонова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 68 с.
 - Гурьянова, Л. В. Аппаратно-программные средства ГИС: компьютерный практикум для студентов / Л. В. Гурьянова.- Полоцк: 2011.- 79 с.
 - Утекалко В.К. Геоинформационные технологии. Ч.1: учеб.-метод. пособие / В. К. Утекалко [и др.]; – Минск: ВА РБ, 88 с.
 - Мухина К.Д., Билятдинова А.З., Карсаков А.С. Городская информатика и геоинформатика. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. — СПб: Университет ИТМО, 2018 — 51 с.
 - Основы пространственного анализа в растровых ГИС: учебно-методическое пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, Н.А. Чижикова, А.Г. Пилюгин. – Казань: Казанский университет, 2015 – 59 с.
 - Евдокимов А.А. Военная топография. Пособие для практических занятий. – Санкт- Петербург: ГУАП, 2008 – 152 с.

- Соловьев А.Н. Основы топографии и инженерной геодезии. Часть 1 Основы топографии: Учебное пособие/ сост.: А.Н. Соловьев ; СПбГЛТУ – СПб, 2015 – 110с.
 - И.И. Гаврилова Основы топографии: Учебное пособие. – Тверь: Твер.гос.ун-т. 2005
- 132 с.
 - Геодезия: учебно-метод. пособие по учебной геодезической практике В.А.Костылев, В.В. Шумейко, К.Г. Барсуков; Воронежский ГАСУ.– Воронеж, 2013 – 80 с.
 - Менжевицкий В.С. Решение задач по топографической карте / В.С. Менжевицкий, М.Г. Соколова, Н.Н. Шиманская. - Казань: Казан. ун-т, 2015 – 62 с.
 - Астахова И.А. Съёмки местности. Учебно-методическое пособие по геодезии. – Майкоп, 2016
 - Нестерова, О. Е. Полевые практики по топографии, геоморфологии и гидрологии / О. Е. Нестерова, В. К. Штырова, В. В. Копнина, Т. В. Горбовская : учеб.-метод. и геоинформатика. – Саратов : изд-во Саратов.ун-та, 2012 – 100 с.
 - Пшеничная Н.Н. Топографическое черчение: учебное пособие; сост. Н.Н. Пшеничная — Уссурийск: ФБГОУ ВО Приморская ГСХА, 2015.- 108 с.
 - Кирилловых Т.В. Лабораторный практикум по геометрическому моделированию:
методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения /НГТУ; сост.: Т.В.Кирилловых и др. Н. Новгород, 2013, 36 с.
 - Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Практические задания по компьютерному моделированию в инструментальной среде Компас 3D LT: практикум / Н.М. Богатов, Л.Р. Григорьян, О.Е. Митина. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2011, 57 с.
 - Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010 — 496 с.
 - Ляшков А.А. Л 99 Компьютерная графика: Практикум / А.А. Ляшков, Притыкин Ф.
Н., Леонова Л. М., Стриго С. М. – Омск: изд-во ОмГТУ, 2007.– 114 с.
 - Широкова О.А. Практикум по компьютерному математическому моделированию. Часть II: Компьютерное моделирование физических процессов: учебно- методическое пособие / О. А. Широкова – Казань: КФУ, 2015 – 85с.
 - Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйнМалые беспилотные летательные аппараты:
теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015 – 312
- с. Информационные ресурсы I Блок:**
- [http://gistechnik.ru/;](http://gistechnik.ru/)
 - [https://gis-lab.info/;](https://gis-lab.info/)

- <https://ru.wikipedia.org/>;
- <https://geosys.by/>;
- https://studref.com/316405/geografiya/vvedenie_geoinformatsionnye_sistemy;
- <https://neftegaz.ru/tech-library/geologorazvedka-i-geologorazvedochnoeoborudovanie/142343-geoinformatsionnye-sistemy-gis/>;
- <https://helpiks.org/3-97974.html>;
- <https://infopedia.su/12x8bc1.html>;
- <http://topography.ltsu.org/topography/t1.html>;
- <https://kvtmsu.ru/materials/topography-and-orientation/introduction-to-topography-andorientation>;
- <http://kursak.net/vvedenie-v-geodeziyu-i-topografiyu/>;
- <https://www.youtube.com/> (Видео материалы).

II Блок:

- <https://habr.com/ru/post/451266/>;
- https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/24615/2/lekci_3D.pdf;
- <https://stankiexpert.ru/tehnologii/3d-modelirovanie.html>;
- <https://kompas.ru/>;
- <https://www.blender.org/download/>;
- <https://www.youtube.com/> (Видео материалы);
- <https://ru.wikipedia.org/>;
- http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition;
- <https://www.2d-3d.ru/3d-galereia/kompas/>; **III Блок:**

- <http://5fan.ru/wievjob.php?id=70220>;
- <https://photo-monster.ru/books/read/osnovyi-fotografii.-oglavlenie>;
- https://kalmykoff.ru/article/videosiemka_dlja_chaynikov.html;
- <http://video-editor.su/priyomy-videosyomki-dlya-nachinauschih.php>;
- <https://prophotos.ru/lessons/17978-snimaem-panoramy-chast-1>;
- <http://www.fotokomok.ru/pravila-semki-panoram/>;
- <http://www.xela.ru/10-pravil-semki-panoram/>; • <https://www.youtube.com/> (Видео материалы); • <https://ru.wikipedia.org/>.

IV Блок:

- <https://warbook.club/voennaya-tehnika/samolety/bpla/>;

- <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya>;
- <https://mykvadrocopter.ru/ustrojstvo-kvadrokoptera/>;
- <http://kvadrokopters.com/blog/obzor/ustrojstvo-kvadrokoptera/>;
- <https://mykvadrocopter.ru/kak-pravilno-snimat-s-kvadrokoptera/>;
- <https://movavi.io/ru/how-to-make-drone-video-ru/>;
- <https://ru.wikipedia.org/>; • <https://www.youtube.com/> (Видео материалы).

2.3 Применение дистанционных технологий

Очное обучение с применением дистанционных технологий может использоваться при:

- Режиме самоизоляции;
- Карантине;
- В активированные дни.

Для обеспечения непрерывного образовательного процесса, при дистанционном образовании, используются такие онлайн платформы:

- Zoom, Skype - для проведения онлайн занятий;
- Kahoot, Google форма, Учи.ру, Google класс - для проверки усвояемости знаний; • Viber, WhatsApp, VK - для общения с обучающимися.

2.4 Формы аттестации и оценочные материалы

Аттестация обучающихся в МБОУ ДО «ЦЕН» предполагает следующие виды контроля:

1 год обучения

Входной контроль;

проводится в сентябре для выявления первоначального уровня знаний и умений детей в течении первого занятия путем общения с обучающимися.

Форма:

- Педагогическое наблюдение;
- Беседа.

Текущий контроль;

Осуществляется в течении всего учебного года для отслеживания уровня освоения знаний.

Форма:

- Педагогическое наблюдение;
- Опрос в течение занятия.

Промежуточный контроль;

Предусмотрен два раза в год в начале декабря и в начале мая, с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- Устный опрос. **Итоговый контроль;** Форма:
- Устный опрос;
- Презентация собственного проекта;
- Тестовые задания (Приложение 1).

Оценка	Правильных ответов
Начальный	0-2
Средний	3-4
Высокий	5

2 год обучения

Входной контроль;

Форма:

- Беседа;
- Тестирование (Приложение 2).

Текущий контроль;

Форма:

- Педагогическое наблюдение;
- Опрос в течение занятия.

Промежуточный контроль;

Форма:

- Устный опрос. **Итоговый контроль;** Формы:
- Устный опрос;
- Презентация собственного проекта;
- Тестовые задание (приложение 3).

Оценка	Правильных ответов
Начальный	0-3
Средний	4-5
Высокий	6

3 год

обучения Входной контроль; Форма:

- Беседа. **Текущий контроль; Форма:**
- Педагогическое наблюдение;
- Опрос в течение занятия.

Промежуточный контроль;

Форма:

- Устный опрос. **Итоговый контроль; Формы:**
- Устный опрос;
- Презентация собственного проекта.

График аттестации обучающихся

№ п/п	Объединени е, номер группы педагог	1 полугодие (промежуточная)		2 полугодие (итоговая)	
		Форма проведения	Сроки	Форма проведения	Сроки
«ГЕО», (11-17)					
1 год обучения	1 гр., 2 гр. Цейлер Александр Евгеньевич	Опрос	Декабрь Апрель	Тест Готовый проект	Май
2 год обучения	1 гр. 2 гр. Цейлер Александр Евгеньевич	Опрос	Декабрь Апрель	Тест Готовый проект Опрос	Май
3 год обучения	1 гр. 2 гр. Цейлер Александр Евгеньевич	Опрос	Декабрь Апрель	Готовый проект	Май

Критериями оценки результативности обучающегося также являются:

- уровень усвоения теоретической знаний программы и свободное использование полученных знаний и терминологии в течении занятия;
- уровень освоения практической подготовки обучающегося путем оценки выполнения определенных заданий и моделей;

Список литературы

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. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
4. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
5. 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.
6. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
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. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
9. 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.
10. 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.

11. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с.,
12. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
13. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
14. 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. РостовнаДону, 2016. - С. 42-47

Интернет ресурсы

1. Беспилотные летательные аппараты: сайт. – URL: <https://warbook.club/voennayatehnika/samolety/bpla/> (дата обращения: 15.04.20).
2. Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История: сайт. – URL: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya> (дата обращения: 15.04.20).
3. Все о ГИС и их применении: сайт. – URL: <http://gistech.ru/> (дата обращения: 15.04.20).
4. Географические информационные системы и дистанционное зондирование: сайт. – URL: <https://gis-lab.info/> (дата обращения: 15.04.20).

Литература для обучающихся

1. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011. 312 с.
2. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с.,
3. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016. 26 с.
4. Рязанов И.А., Шаров М.О. «Проектная деятельность и её реализация в образовательных учреждениях: обзор на основе опыта применения в рамках мыследеятельностной педагогики» журнал НБИКС-ИТ номер 2, стр. 256-272.
5. Рязанов И.А. «Биоквантум тулkit» -М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. –128 с
6. Рязанов И.А., «Основы проектной деятельности». Базовая серия «Методический инструментальный тьютора» М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. –52 с.
7. Рязанов И.А., Шаров М.О. "Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного проекта» н.-м. журн. "Исследовательская работа школьников" М., "Народное образование", No2(52) 2015.

Интернет ресурсы

1. Введение в дисциплину «Основы трехмерного моделирования»: сайт. – URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/24615/2/lekci_3D.pdf (дата обращения: 15.04.20).

2. Введение в геоинформационные системы: сайт. – URL: https://studref.com/316405/geografiya/vvedenie_geoinformatsionnye_sistemy (дата обращения: 15.04.20).
3. Геоинформационные системы. Нефтегаз: сайт. – URL: <https://neftegaz.ru/techlibrary/geologorazvedka-i-geologorazvedochnoe-oborudovanie/142343-geoinformatsionnyesistemy-gis/> (дата обращения: 15.04.20).
4. Трехмерное моделирование в современном мире: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/post/451266/> (дата обращения: 15.04.20).

Литература для родителей

1. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. — М., «КУДИЦПРЕСС», 2009. 145 с.
2. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики. Уч. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 480 с.
3. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Под науч. ред. В.В. Голенкова Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах: Учеб. пособие, с изм. — Мн.: БГУИР, 2006
4. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. — Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005.
5. Турлапов В.Е. Геоинформационные системы в экономике: Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007.

Интернет ресурсы

1. Введение в фотографию. Пятифан: сайт. – URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=70220> (дата обращения: 15.04.20).
2. Основы фотографии. Фото монстер: сайт. – URL: <https://photomonster.ru/books/read/osnovyi-fotografii.-oglavlenie> (дата обращения: 15.04.20).
3. Основы топографии: сайт. – URL: <https://infopedia.su/12x8bc1.html> (дата обращения: 15.04.20).
4. Топография и геодезия: сайт. – URL: <http://topography.ltsu.org/topography/t1.html> (дата обращения: 15.04.20).

I Тест

1) Первые геоинформационные системы были созданы

- А) в Америке и Канаде
- Б) в Англии и Германии
- Г) в России

2) Географические объекты в ГИС классифицируют на

- А) точки и линии
- Б) точки и полигоны
- В) точки, линии, полигоны

3) Что такое Квадрокоптер?

- А) это беспилотный летательный аппарат
- Б) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- В) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- Г) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

4) В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- А) до 250 грамм
- Б) до 500 грамм
- В) до 1000 грамм

5) Какие программы предназначены для 3D моделирования

- А) Python
- Б) 3D компас
- В) Blender
- Г) SkethUp

Приложение

II Тест

1) Расшифруйте надпись: Scorpion M-2205-2350KV

- А) Это двигатель с диаметром статора 22 мм., высотой 5 мм и KV 2350
- Б) Это двигатель с диаметром ротора 22 мм., высотой 5 мм., KV 2350
- В) Это двигатель с высотой 22 мм., диаметром статора 5 мм. И KV 2350

2) Что такое электронный регулятор оборотов?

- А) Устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- Б) Устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя
- В) Устройство для управления оборотами сервомашинки

3) Может ли один объект иметь множество моделей?

- А) Да
- Б) Нет
- В) Да, если речь идет о создании материальной модели объекта

4) Модель:

- А) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта явления или процесса.
- Б) Материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственновременные характеристика
- В) Любой объект окружающего мира

5) Цифровые карты классифицируют:

- А) - по видам использующих их автоматизированных систем
- Б) - по назначению
- В)- по видам и масштабам
- Г) -способам представления (изображения) информации
- Д)- формам представления

6) Что такое геокодирование?

- А) - каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "точка".
- Б) - каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "линия".
- Г) - каждой записи (строке) таблицы сопоставляется графический объект типа "полигон"

Тест

1) Цифровые карты классифицируют

- А) По видам использующий и автоматизированных систем
- Б) По назначению
- В) По способам предоставления информации
- Г) По срокам представления

2) Растровым изображением называется компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора растра А) - точек

- Б) - векторов
- В) - линий

3) Как расшифровывается аббревиатура FPV?

- А) носимая камера
- Б) полеты без управления
- В) вид от первого лица

4)Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

- А) Стоять сбоку от зоны полётов
- Б) Двигать стиками в крайние положения
- В) Медленно летать
- Г) Летать выше собственного роста

5) Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется: А)планированием

- Б)визуализацией
- В) формализацией

6) В информационной модели облака, представленной в виде черно-белого рисунка, отражаются? А)форма

- Б)размер
- В) плотность

